ACA
0136
.a

2227

Library of the Museum

OF

COMPARATIVE ZOÖLOGY,

AT HARVARD COLLEGE, CAMBRIDGE, MASS.

Sociedad Científica
The gift of the "Antonio Alzate"

No. 12, 312.
Nov. 18, 1890 – Nov. 17, 1891

MEMORIAS
SOCIEDAD CIENTÍFICA
"ANTONIO ALZATE"

MEMORIAS

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

"ANTONIO ALZATE."

MEMORIAS

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

"ANTONIO ALZATE."

TOMO IV.

MEXICO

IMPRENTA DEL GOBIERNO FEDERAL EN EL EX-ARZOBISPADO

(Avenida Oriente 2, núm. 726).

1890

SOCIEDAD CIENTIFICA

„ANTONIO ALZATE"

MEMORIAS

NOV 18 1890

MEMORIAS Y REVISTA

12,312

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

"ANTONIO ALZATE."

Tomo IV.—Cuadernos núms. 1 y 2.

JULIO Y AGOSTO DE 1890.

SUMARIO.

MEMORIAS.—1. Bibliografía Meteorológica Mexicana, por R. Aguilar, socio de número.—2. Un decenio de observaciones meteorológicas en Puebla, por P. Spina, S. J., socio honorario.

REVISTA.—Congreso Internacional de Ciencias Geográficas, 1891.—Actas de las sesiones de la Sociedad.—Bibliografía.—Observaciones sísmicas en Orizaba, por C. Morl, socio corresponsal.

On prie de vouloir bien établir l'échange.

Adresse: SOCIEDAD CIENTIFICA "ANTONIO ALZATE."

México.

MÉXICO

IMPRENTA DEL GOBIERNO EN EL EX-ARZOBISPADO,

(Avenida Oriente 2, núm. 796).

1890

La Société Scientifique "ANTONIO ALZATE" de México

A été établie en Octobre 1884 pour honorer la mémoire du savant mexicain Antoine Alzate (n. 1729, m. 1799), Correspondant de l'Institut de France. Les travaux de la Société sont répartis en cinq groupes: 1º Sciences mathématiques, 2º Sciences physiques, 3º Sciences naturelles, 4º Sciences médicales et 5º Sciences économiques. Elle publie tous les mois, depuis Juillet 1887, des "Mémoires" qui sont envoyés régulièrement aux Instituts, Sociétés, Observatoires et Professeurs. On prie ceux-ci de vouloir bien établir l'échange des travaux scientifiques. Nous prions instamment de vouloir bien envoyer les publications à l'adresse suivant:

Sociedad Científica "ANTONIO ALZATE."

México.

Mexique.

La Commission des *Mémoires*

Rafael Aguilar. Guillermo Puga.

Publicaciones recibidas durante el mes de Febrero de 1890.

DONACIONES.

Eder Dr. J. M.—La Photographie à la lumière du Magnésium. Traduit de l'allemand par M. H. Gauthier-Villars. Paris, Gauthier-Villars. 18º 1890.

González Benigno G.—Ensayo de Meteorognosia de la ciudad de Puebla. Puebla, 1889. (Donación del autor).

León Dr. Nicolás.—Notas de Técnica Microscópico-vegetal. Morelia, 1890. (Donación del autor).

Orvañanos Dr. Domingo.—Ensayo de Geografía Médica y Climatología de la República Mexicana. México, 1889. 4º Texto y atlas. (Donación del autor).

Ragona, Prof. Domingo, Director del Observatorio Real de Módena.—Pubblicazioni dal 1876 al 1886 del Prof. D. Ragona.—Influenza della distanza del Sole dal piano dell'Equatore celeste sui periodi barometrici diurni. Torino, 1889. —Pressione atmosferica bihoraria del 1888 e considerazioni sulle propietà delle formule periodiche relative all'andamento diurno del barometro e sulle ore

BIBLIOGRAFÍA METEOROLÓGICA MEXICANA

Que comprende las publicaciones de
Meteorología, Física del Globo y Climatología,
hechas hasta fines de 1889.

FORMADA POR

RAFAEL AGUILAR SANTILLÁN,

Socio fundador y de número, Miembro del Observatorio Meteorológico Central de México.

Aunque no sea mucho lo que entre nosotros se haya publicado acerca de la Meteorología, me ha parecido conveniente darlo á conocer en el presente trabajo, contribuyendo así á la formación de la Bibliografía Meteorológica Internacional, de que se ocupa la Oficina de Señales de Washington. Desde la fundación del Observatorio Meteorológico Central de México, en Marzo de 1877, es cuando especialmente los estudios meteorológicos en el país han tomado un incremento considerable y se han dado á luz gran cantidad de publicaciones especiales ó artículos dispersos en la prensa periódica ó en los boletines de Sociedades científicas. Antes de ese año, contadas fueron las personas que se ocuparon de este ramo y mucho menos las que publicaron

sus estudios y observaciones. El sabio mexicano ALZATE ocupa un lugar distinguido entre ellos y fué el primero que cultivó é hizo tomar cierta afición al estudio de la atmósfera, teniendo que vencer entonces multitud de obstáculos consiguientes á la ignorancia y á la poca comunicación que había con los países europeos. Se proveyó de excelentes publicaciones que se hacían llegar con dificultad y con mayor aún los instrumentos necesarios, de los cuales algunos hizo él. De Abril á Diciembre de 1769 practicó observaciones barométricas y termométricas en su casa á las siete de la mañana, doce del día, tres de la tarde y siete de la noche, anotando también los fenómenos accidentales. Después de esta serie de observaciones pasó mucho tiempo sin que se hiciera algo, al menos que yo sepa, y sólo hacia mediados del presente siglo se encuentran series más ó menos completas en diversos puntos de la República. En la ciudad dé México observó el Dr. JUAN BURKART en 1826; de 1833 á 1834 D. FRANCISCO DE GEROLT en la Escuela de Minas; de 1841 á 1845 por el Sr. D. JOSÉ GÓMEZ DE LA CORTINA; los miembros de la sección de geografía de la Plana Mayor del Ejército, de 1842 á 1843; en 1850, 56, 57 y 58 en la Escuela de Minas; el Ingeniero geógrafo D. FRANCISCO JIMÉNEZ en 1858; de 1865 á 1866 el Sr. Ingeniero D. IGNACIO CORNEJO, en la referida Escuela de Minas; y de 1868 á 1875 en la Escuela Preparatoria, por D. JUAN DE MIER Y TERÁN, Preparador de la cátedra de Física. En la hacienda de San Nicolás Buenavista (Xochimilco, D. F.), de 1855 á 1875. En Córdoba, de 1859 á 1863, por el Dr. JOSÉ APOLINARIO NIETO, naturalista. De 1858 á 1868, por D. CARLOS SARTORIUS en la hacienda del Mirador (Veracruz). En la hacienda del Pabellón (Aguascalientes), de 1869 á la fecha, por el Sr. D. MIGUEL VELÁZQUEZ DE LEÓN, Ingeniero de Minas. De 1869 á 1880, en Colima, por el Sr. D. GREGORIO BARRETO. En Querétaro, de 1870 á la fecha, por los Sres. JOSÉ M. ROMERO, Ingeniero, y PASCUAL ALCOCER, Profesor de Física. El Sr. Profesor LÁZARO PÉREZ, en Guadalajara, de 1874 á 1886. El Sr. D. ISIDORO EPSTEIN, en Monterey (1865); D. Vi-

CENTE REYES, Ingeniero Civil, en Cuernavaca (1873, 74 y 76); D. JOAQUÍN DE MENDIZÁBAL TAMBORREL, Conservador del Gabinete de Física del Colegio del Estado de Puebla (1872 y 1873); Profesor MANUEL M. CHÁZARO, en San Juan Michapan, Veracruz (1872 y 1873); Pbro. PEDRO SPINA, S. J., en Puebla (1876), y tal vez otros muchos que he olvidado ó de que no he tenido noticia. Por fin, de 1877, época de la fundación del Observatorio Central de México, á la fecha, se han seguido las de varias estaciones distribuídas en todo el país, como son las de Aguascalientes, Guadalajara, Guanajuato, León, Mazatlán, Oaxáca, Puebla, San Luis Potosí, Toluca, Túxpam, Veracruz, Zacatecas, etc.

La extensión que abarca lo publicado hasta ahora, deja ver que si el trabajo emprendido hoy se aplazaba para más tarde, sería muy penosa y difícil su formación; coleccionadas las publicaciones hasta 1889, se irán dando á conocer las subsecuentes año por año, poniéndose de manifiesto el desarrollo alcanzado en ese tiempo. El presente ensayo comprende las publicaciones especiales y los artículos ó estudios insertos en publicaciones periódicas ó en las de los Observatorios ó Sociedades científicas, así como lo publicado en el extranjero referente á México. No se ha omitido citar ni aun las publicaciones que de título muy extraño á la materia, contengan algún artículo ó sólo líneas concernientes á ella. En la primera parte se dan los trabajos por orden alfabético de autores, en la segunda las publicaciones anónimas ó de corporaciones é institutos científicos, en la tercera lo publicado en el extranjero, y se ha añadido una cuarta parte que contiene especialmente lo relativo á Geodinámica y Vulcanología.

Debe estar seguramente incompleto lo que ahora se publica; pero no he dejado de consultar en todas las bibliotecas del país que me ha sido posible, especialmente las del Observatorio Meteorológico Central, de la Sociedad Mexicana de Geografía y de la Sociedad «Alzate,» pues es en donde con más empeño se colectan los trabajos de esta naturaleza.

ABREVIATURAS EMPLEADAS.

AN. ASOC. ING.	Anales de la Asociación de Ingenieros y Arquitectos.
AN. M. DE F.	Anales del Ministerio de Fomento.
AN. MEX. CIEN.	Anales Mexicanos de Ciencias.
AN. SOC. HUMBOLDT.	Anales de la Sociedad Humboldt.
BOL. M. DE F.	Boletín del Ministerio de Fomento.
BOL. MENS. O. M. C.	Boletín mensual del Observatorio Meteorológico Central.
BOL SOC. GEOG.	Boletín de la Sociedad de Geografía y Estadística.
BOL. SOC. S. O.	Boletín de la Sociedad «Sánchez Oropeza» de Orizaba.
MEM. SECR. FOM.	Memoria del Secretario de Fomento.
MEM. SOC. «ALZATE.»	Memorias de la Sociedad Científica «Antonio Alzate.»
REV. CIENT. MEX.	Revista Científica Mexicana.
REV. MENS. CLIM.	Revista mensual climatológica.
REV. SOC. ALZATE.	Revista mensual Científica y Bibliográfica de la Sociedad «Alzate.»

I

Acosta León P., Ingeniero, Director del Observatorio de Mazatlán.

1 Resumen de las observaciones meteorológicas practicadas en la Dirección del Observatorio durante el año civil de 1888, á la altura de 4 metros sobre el nivel del mar.—BOL. MENS. O. M. C. I, 280.

Aguilar Santillán Rafael.

2 Apuntes relativos á algunos Observatorios é Institutos Meteorológicos de Europa, visitados por..... México. Imp. del Gob., 1889, 8º, 37 págs., figs.—MEM. SOC. «ALZATE.» III (1889–90), 5–39.

3 Ligeros apuntes para el estudio de las lluvias en México.—MEM. SOC. «ALZATE.» II (1888–89), 97–112.—BOL. MENS. O. M. C. I (1888), 151–158.

4 Memoria acerca de la naturaleza, propiedades, producción y usos del Ozono.—MEM. SOC. «ALZATE.» I (1887–88), 13–26.—REV. CIENT. MEX. II.—BOL. SOC. S. O. II, 397–408.

5 Resumen de las observaciones meteorológicas practicadas en varias localidades de la República Mexicana, durante los años de 1883, 84 y 85. Dos cuadros.—MEM. SOC. «ALZATE.» I, n. 2. 1ª edición, Imp. de A. Vanegas.

Almaraz Ramón, Ingeniero.

6 Memoria acerca de los terrenos de Metlaltoyuca. México, Imp. Imperial, 1866. 8º 33 págs. y láms.—Clima de Tulancingo y Huauchinango, pág. 21.—(MEM. DEL MIN. DE FOMENTO, 1865, pág. 228).

Almazán Pascual, Ingeniero topógrafo,

7 Observaciones sobre la declinación de la aguja magnética en la ciudad de México.—BOL. SOC. GEOG. 1ª ép. VI, 29.

Alzate y Ramírez José Antonio, Presbítero, Bachiller, Miembro correspondiente de la Academia de Ciencias de París, etc.

8 Asuntos varios sobre Ciencias y Artes. Obra periódica dedicada al Rey Nuestro Señor (que Dios guarde), por D.... México, 8º (13 números; el 1º del lunes 26 de Octubre de 1772 y el 13º de 4 de Enero de 1773).

9 Diario Literario de México dispuesto para la utilidad pública á quien se dedica, por D.... México, 8º (De Marzo 12 á Mayo 4 de 1768).

10 Gaceta de Literatura de México. (Con licencia en México: Por D. Felipe de Zúñiga y Ontiveros, calle del Espíritu Santo. Tres tomos, 8º, con láms. (La primera gaceta es de 15 de Enero de 1788 y la última de 22 de Octubre de 1795. Hay otra edición en cuatro tomos hecha en Puebla en 1831 que tiene además las otras publicaciones de «Alzate).»

Sería largo citar uno por uno todos los trabajos que en las anteriores obras de Alzate hay acerca del ramo, pues escribió multitud de artículos describiendo fenómenos é instrumentos, encareciendo la utilidad de las observaciones, ocupándose del clima de las ciudades, etc., etc.

11 Observaciones meteorológicas de los últimos nueve meses del año de mil setecientos sesenta y nueve, hechas en esta ciudad de México por D.... México, 8º 1770, 5 págs.

y 9 cuadros. (Hizo las observaciones á 7ʰ am., 12, 3 y 7ʰ pm. de barómetro, termómetro, aspecto del cielo y fenómenos diversos).

12 Observaciones sobre la Física, Historia Natural y Artes Útiles, por D..... México, 8º, 1787.

Las obras de Alzate son rarísimas, principalmente la primera edición; algunas veces figuran en venta en librerías de Europa á precios muy elevados.

Anda Manuel M. de, Ingeniero de minas.

13 Informe relativo á la exploración del Distrito de Coalcomán, presentado al Sr. Ministro de Fomento, por..... Jefe de la Comisión nombrada al efecto. México, 8º, 95 págs. y 4 láms. Imp. de la Secretaría de Fomento. 1883.

Hay un capítulo titulado *Clima* (págs. 63–72) y el registro de las observaciones termométricas y psicrométricas practicadas (págs. 84–89).

Anguiano Angel, Ingeniero civil, Director del Observatorio Astronómico Nacional.

14 Anuario del Observatorio Astronómico Nacional, formado bajo la dirección del Ingeniero..... México, 16º Los Anuarios de 1881 á 1883 en la Imp. de F. Díaz de León, y los de 1884 á 1890 en la de la Secretaría de Fomento.

Observaciones Meteorológicas en Chapultepec (sin resúmenes ni promedios): Enero á Junio de 1880 (Anuario para 1881, págs. 238–242). Julio á Diciembre 1880 (Anuario 1882, págs. 287–291). Enero á Diciembre 1881 (Anuario 1883, págs. 308–331). Enero á Diciembre 1882 (Anuario 1884, págs. 332–355).—Observaciones en Tacubaya (sin resúmenes ni promedios): Septiembre á Diciembre 1883 (Anuario 1885, páginas 326–333). Enero á Diciembre 1884 (Anuario 1886, págs. 316–339). Enero á Diciembre 1885 (Anuario 1887, págs. 298–321). Enero á Diciembre 1886 (Anuario 1888, páginas 270–295). Enero á Diciembre 1887 (Anuario 1889, págs. 322–345). Enero á

Diciembre 1888 y resúmenes mensuales y anuales de 1883 á 1888 (Anuario 1890, págs. 370 á 398).

15 Estudio Hipsométrico.—AN. SOC. HUMBOLDT. 1, 343-350. —BOL. SOC. GEOG. 3ª ép. I, 276-284.

16 Primera Memoria del Observatorio Astronómico Nacional establecido en Chapultepec. 8º México. Imp. de F. Díaz de León. 1880.

Meteorología, págs. 137-226 (Observaciones de Junio de 1878 á Diciembre de 1879). AN. M. DE F. T. III, 537-626.

Arenas Pascual, Ingeniero de minas.

17 Descripción geológica y mineralógica del mineral del Fresnillo, por el Profesor de la Escuela Práctica del Colegio de Minería D.... AN. MEX. CIEN., 285-339.

En las páginas 294-298 hay una ligera reseña del clima del Fresnillo y las observaciones ejecutadas de Octubre á Diciembre 1855 y de Mayo á Diciembre 1857.

Banda Rosalío.

18 Memoria sobre la determinación de la altura absoluta de Colima.—BOL. MENS. O. M. C. I, 174-178.

19 Memoria sobre la declinación magnética en Colima.—MEM. SECR. FOM. 1877-82. I, 331-334.

Bárcena Mariano, Director del Observatorio Meteorológico Central.

20 Breves instrucciones meteorológicas para uso de los telegrafistas y agricultores. 8º México, Imp. de F. Díaz de León. 1883. 31 págs., 2 láms.—BOL. DEL M. DE F. VIII, núm. 17.

21 Clima de la ciudad de Guadalajara.—REV. MENS. CLIM., número 6, pág. 114.—AN. M. DE F. IV, 171.

22 Discurso pronunciado por el Director del Observatorio Meteorológico Central en la velada que la Sociedad de Geografía y Estadística celebró á la memoria de su ilustre so-

cio el P. Angelo Secchi. Febrero 26, 1879.—Bol. M. de F. IV, núms. 28 y 29.

23 Estudio físico-médico de los terrenos de Huatusco y el Tizar en el Estado de Veracruz, por..... y Gustavo Ruiz Sandoval, Doctor en Medicina y Cirugía y Director de la Escuela Nacional de Agricultura.—An. del M. de F. VII, 271.—Rev. mens. clim. Núm. 11, pág. 396.

24 Estudios de Meteorología comparada, por..... y Miguel Pérez. 8º México. Imp. de la Sría. de Fom. 1885. Tomo I.

Único volumen publicado que contiene para los meses de Enero á Marzo de 1881, resúmenes, análisis y discusión de las observaciones hechas hora por hora en México y las verificadas en los observatorios foráneos, comparadas entre sí y con las observaciones extranjeras.

25 Informe del Director del Observatorio Meteorológico Central.—Mem. del Secr. de Fom. (1877), 485-492.

26 Informe que el Director del Observatorio Meteorológico Central presenta á la Secretaría de Fomento (1878 y 79). México. Imp. de F. Díaz de León. 1880, 8º, 88 págs., 5 modelos de registros y una Carta de la red meteorológica mexicana.

27 Informe del Director del Observatorio Meteorológico Central (1879-82).—Mem. del Secr. de Fom. (1877-82). I, 182-233.

28 Informe que el Director del Observatorio Meteorológico Central rinde al Secretario de Fomento (1º de Enero de 1883 á 30 de Junio de 1885). México. Imp. de la Secretaría de Fom. 1886, fol., 60 págs.—Mem. del Secr. de Fom. (1883-85). I, 513-570.

29 Meteorología. Consideraciones generales. (Es parte del Informe del núm. 26).—Rev. Cient. Mex., núms. 7, 8 y 9.

30 Mexican contributions to the Bulletin of International Meteorological observations taken simultaneously in Feb., March, April & May 1878 furnished by the cooperation of [illegible] V. Reyes & M. Perez, Engineers in charge of the

Central Meteorological Observatory and the respective observers. México. Díaz de León. Cuatro cuadernos, 4º

31 Viaje á la caverna de Cacahuamilpa, por.... Alumno de la Escuela Especial de Ingenieros de México. 8º, 31 págs. y 2 láms. México, Imp. del Gob., 1874.

En la pág. 30 *observaciones termométricas.*

Barragán A. J.

32 Proyecto de un Plano Climatológico de la República Mexicana.—BOL. SOC. GEOG. 3ª ép. II, 110-112.

Barreto Gregorio.

33 Meteorología del Estado de Colima.—REV. CIENT. MEX. I, núm. 12.

En este artículo se halla un cuadro pluviométrico que comprende los años de 1869 á 1880 y el resumen de las observaciones termométricas del mismo período.

Barroeta Dr. Gregorio, Director del Observatorio del Instituto de San Luis Potosí.

34 Resumen general de las observaciones meteorológicas practicadas en San Luis Potosí (1879–87). Pequeño cuadro.—MEM. SOC. «ALZATE.» I, 301.—BOL. MENS. O. M. C. I, 58.

Belville Juan Enrique, del Observatorio Real de Greenwich.

35 Manual de los barómetros Aneroide y de Mercurio.—AN. M. DE F. 1854. Sec. 2ª I, 329–379. Figs.

Bonilla José A., Ingeniero, Director del Observatorio del Instituto de Zacatecas.

36 Memoria sobre la Agricultura y sus productos en el Estado de Zacatecas. Zacatecas. Imp. del Hospicio de Niños en Guadalupe. 1889, 8º, 168 págs.

Páginas 7 á 26, dos capítulos, Hidrografía y Climatología, que terminan con un resumen general de las obser-

vaciones de 1878 á 1887. En las páginas 5 y 6, alturas de más de cien puntos del Estado.

37 Resumen general de las observaciones meteorológicas practicadas en Zacatecas (1878–87). Pequeño cuadro.—MEM. SOC. «ALZATE.» I, 301.—BOL. MENS. O. M. C. I, 76.

Buelna Eustaquio.

38 Constitución de la atmósfera ó leyes que rigen la densidad, peso, altitud y temperatura del aire desde su base á nivel del mar hasta su límite superior, y ponen de manifiesto la estructura de la capa gaseosa que envuelve á la tierra, así como la distribución del calor en la misma, dando solución á fenómenos hasta ahora inexplicables, y demostrando lo erróneo de las fórmulas usadas actualmente para calcular alturas. México. Imp. de I. Escalante, 1889. 8º IV, 114 págs. y figs.

Burkart Dr. Juan.

39 Variaciones del barómetro y del termómetro en el mineral de Tlalpujahua.—BOL. SOC. GEOG. 2ª ép. IV, 645.

Cabrera Florencio.

40 Aurora boreal. Informe presentado á la Junta Auxiliar de la Sociedad de Geografía en San Luis Potosí.—BOL. SOC. GEOG. 2ª ép. IV, 369–371.

Camiña Cayetano, Ingeniero civil.

41 Declinación de la aguja magnética en Morelia, observada en el mes de Septiembre de 1877.—BOL. M. DE F. I, número 78.—MEM. SECR. FOM. (1877–82). I, 325–331.

42 Informe del servicio practicado en el Observatorio Astronómico y Meteorológico del puerto de Mazatlán, desde el 1º de Enero de 1883 hasta el 30 de Junio de 1885.—MEM. SECR. FOM. (1883–85). I, 570–579.

Contiene los resúmenes generales de las observaciones de 1883, 84 y 85.

Cappelletti S. J., Enrique M., Presbítero, Rector del Colegio Católico del S. Corazón de Jesús en Puebla.

43 Observaciones meteorológicas del Colegio Católico del Sagrado Corazón de Jesús en Puebla. Año de 1886. Imp. del Colegio Pío de Artes y Oficios. Fol.

44 Resumen de las observaciones meteorológicas ejecutadas en el Colegio.... durante el decenio de 1877 á 1886. México. Of. tip. de la Sría. de Fom. 1888. 8º 20 págs., dos cuadros de observaciones y una lámina de curvas.—BOL. MENS. O. M. C. I, 61–67.

45 Resumen de las observaciones meteorológicas ejecutadas en el Colegio.... 1887 y 1888. Dos cuadros.

Véase Spina (**155**).

Collazo José L., Ingeniero civil, del Observatorio Meteorológico Central.

46 Método ozonométrico. México. Imp. de F. Díaz de León. 1878. 8º, 8 págs. y una lámina de color.—BOL. M. de F. II, núm. 6.

Véase Reyes (**140**).

Cornejo Ignacio, Ingeniero.

47 Alturas absolutas por medio del barómetro. Importancia de fijar la altura exacta de México sobre el nivel del mar.—BOL. SOC. GEOG. 2ª ép. I, 66.

48 En la «Memoria para el Plano de la ciudad de México,» por M. Orozco y Berra (México, Imp. de S. White, 1867), páginas 42–52, hay una reseña relativa á las observaciones meteorológicas hechas en la Escuela de Ingenieros.

49 Observaciones meteorológicas hechas en la Escuela de Ingenieros de México. Octubre de 1865 á Octubre de 1866. «El Mexicano.» Diario del Imperio.

Cházaro Manuel M.

50 Extracto de las observaciones meteorológicas de los meses

de Septiembre á Diciembre de 1872 en el Paso de San Juan (17°38′20″ N., 3°56′4″ E. de México. 260^{m}).—Bol. Soc. Geog. 2ª ép. IV, 605.

51 Resumen de las observaciones meteorológicas practicadas en el Paso de San Juan. Enero á Abril de 1873.—Bol. Soc. Geog. 3ª ép. I. Cuatro cuadros y dos láminas de curvas termométricas, pág. 320.

Las observaciones comprenden temperatura, lluvia, nubes, viento y humedad.

Díaz Adolfo, Ingeniero geógrafo y topógrafo, Encargado del Observatorio Meteorológico de la Escuela N. de Ingenieros.

52 Apuntes de magnetismo terrestre, por.... y Francisco Garibay, Conservador de los Gabinetes de Topografía, y Astronomía de la Escuela N. de Ingenieros. México. Of. tip. de la Sría. de Fom. 1887. 8°, 102 págs. y 12 láms.—An. M. de F. VIII, 366–460.

53 Consideraciones sobre la importancia de la configuración. El aneroide y el hipsómetro. Tablas barométricas é hipsométricas. México. Of. tip. de la Sría. de Fom. 1889. 8°, 49 págs.—An. Asoc. Ing. II, 161–207.

Díaz Covarrubias Francisco, Ingeniero geógrafo.

54 Método práctico para determinar los errores del hipsómetro y para hacerlo comparable con el barómetro común. —An. Soc. Humboldt. II, 80–87.

55 Recherches relatives à l'influence de la chaleur solaire sur la figure générale de la terre.—An. M. de F. VII, 462–523.

Domínguez Dr. J. Agustín, Profesor en el Instituto de Ciencias del Estado de Oaxaca.

56 Registro de observaciones meteorológicas. Marzo á Junio de 1883.—Memoria del general M. Jiménez, Gobernador del Estado. Oaxaca, 1884. Doc. núm. 40.

Dyer Jairo R., Ayudante del Observatorio del Instituto de Zacatecas.

57 Resumen de las observaciones meteorológicas practicadas en el Instituto de Ciencias, durante el año de 1888. Cuadro.—Bol. mens. O. M. C. I, 277.

Espinosa. Véase Ponce de León (**115**).

Fernández Leandro, Ingeniero civil.

58 Posiciones geográficas de las ciudades de Querétaro, Zacatecas y Durango, y longitud de Mazatlán.—An. M. de F. IV, 275–297.—Mem. Secr. Fom. 1877-82. I, 104–106.

Páginas 295–297 observaciones termométricas y alturas.

Fernández Vicente, Torres Ignacio, Hijar Jerónimo y Villafaña José.

59 Registro de observaciones meteorológicas. Enero á Noviembre de 1889. Cuadros mensuales.

60 Resumen de las observaciones meteorológicas practicadas en el Observatorio del Colegio del Estado de Guanajuato. 1885–86, 1886–87, 1887–88 y 1888–89. Cuadros. El de 1887–88.—Bol. mens. O. M. C. I, 278.

Garibay. Véase Díaz Adolfo (**52**).

Garza Edilberto, Encargado del Observatorio del Colegio civil de Monterrey.

61 Resumen de las observaciones meteorológicas practicadas durante el año de 1888. Cuadro. Bol. mens. O. M. C. I, 275.

Gómez José, Conde de la Cortina.

62 Alturas barométricas (inéditas) de algunos puntos de la República Mexicana, calculadas en piés castellanos y colectadas por,.... Bol Soc. Geog. 1ª ép. I, 56.

63 El termómetro.—Bol. Soc. Geog. 1ª ép. III, 36.

64 Observaciones sobre el electro-magnetismo.—Bol. Soc. Geog. 1ª ép. VII, 53.

65 Proyecto de instrucción acerca del uso del barómetro para medir alturas.—Bol. Soc. Geog. 1ª ép. II, 321.

González Benigno G., Ingeniero, Director del Observatorio del Colegio del Estado de Puebla.

66 A los meteorologistas. Ensayo de meteorognosia de la ciudad de Puebla. Puebla, 1889. Imp. y lit., Molina, número 2½. 8º, 30 págs. y dos cuadros.

67 Apuntes sobre el clima de Puebla, deducidos de seis años de observación en el Colegio del Estado. Edición de la Sociedad «Antonio Alzate.» México. Imp. del Gob., 1887. 8º, 80 págs. y 7 cuadros.—Mem. Soc. «Alzate.» I, 143–222.

68 Ligeros apuntes meteorológicos de la ciudad de Puebla.—Rev. Cient. Mex. I, n. 21.

69 Observaciones meteorológicas. Resumen general de las practicadas en Puebla (Colegio del Estado). Cuadro 1877–87.—Mem. Soc. «Alzate.» I, 301.—Bol. mens. O. M. C. I, 68.

70 Observatorio Meteorológico del Colegio del Estado de Puebla. Resumen comparativo correspondiente á los años de 1878–84. Gran cuadro. México. Imp. de F. Díaz de León.

71 Observatorio Meteorológico del Colegio del Estado de Puebla. Resumen correspondiente á cada día.—Boletines mensuales de cuatro páginas publicados desde 1884.

72 Resumen de once años de observaciones meteorológicas en el Colegio del Estado de Puebla. Puebla, Imp. del Hospicio, 1889. 8º, 19 págs.

73 Resumen general meteorológico correspondiente al año de 1888. Cuadro.—Bol. mens. O. M. C. I, 276.

González Hermosillo Francisco, Ayudante del Observatorio del Instituto de San Luis Potosí.

74 Resumen de las principales observaciones. 1885-88. En «Memoria de los trabajos de la Junta Directiva del Instituto Científico y Literario del Estado.» Años escolares de 1885-88.

González Ramón G.

75 Zongolica trasladado á las regiones polares: Un halo con dos parhelias (Abril 30 de 1874).—Bol. Soc. Geog. 3ª ép. IV, 190-192.

Gorsuch Roberto B., Ingeniero civil.

76 Exploración del río Mexcala —An. M. de F. I, 543-663. Observaciones meteorológicas, 649-663.

Guerrero. Véase Quijano (**124**).

Gutiérrez Manuel R.

77 Estudio sobre las relaciones que existen entre el Psicrómetro y el Atmómetro.—Bol. M. de F. II, n. 82.

Hellmann Dr. Gustavo, del Instituto Meteorológico de Berlín.

78 El segundo Congreso Meteorológico Internacional reunido en Roma en Abril de 1879.—Bol. Soc. Geog, 3ª ép. V. 286-351.

Híjar. Véase Fernández Vicente (**60**).

Ibarrola J. Ramón, Ingeniero.

79 Observaciones meteorológicas hechas en San Jacinto (Escuela N. de Agricultura). Julio á Octubre de 1857; Enero y Febrero 1858. Cuadros mensuales.—Bol. Soc. Geog. 1ª ép. VI.

Iglesias Miguel, Ingeniero civil.

80 Barómetro, Hipsómetro y Aneroides.—An. Soc. Humboldt. II, 185-202.

Jiménez Francisco, Ingeniero geógrafo.

81 Altura del Observatorio del Colegio Militar en Tacubaya, sobre el nivel del mar.—Bol. M. de F. I, n. 31.

82 Extracto sobre los trabajos físicos y meteorológicos de A. Poëy.—Bol. Soc. Geog. 1ª ép. VII, 41.

83 Higrometría. Utilidad y uso del psicrómetro.—An. Soc. Humboldt. II, 255-284.

84 Lluvia, altura media y su relación con el mal sistema de atarjeas, produciendo inundaciones en las calles.—(Informe relativo á los trabajos de la Junta Directiva del Desagüe, 1876 y 77).—Mem. del Secr. de Fom. 1877, página 410.

85 Resumen de las observaciones meteorológicas hechas en la ciudad de México en el año de 1858.—Bol. Soc. Geog. 1ª ép. VII.

Véase Lavering (88) y Orozco y Berra (102).

Landero Carlos F., Ingeniero de Minas.

86 Observaciones termométricas subterráneas.—Bol. M. de F. IX, n. 71.

Laguerenne Teodoro Luis, Ingeniero de minas.

87 Informe que rinde á la Secretaría de Fomento .... como resultado de su exploración á los criaderos metalíferos de la Sierra del Estado de Guerrero.—An. M. de F. VII. Alturas y temperaturas 623 y 624.

Lavering José, Profesor en la Universidad de Harward, E. U.

88 Escrito sobre el magnetismo terrestre. Traducción dedicada á la Sociedad de Geografía y Estadística, por su socio honorario Francisco Jiménez.—Bol. Soc. Geog. 1ª ép. VI, 10.

Leal Mariano, Director del Observatorio de la Escuela de Instrucción Secundaria de León.

89 Notas tomadas en el Observatorio Meteorológico de León. (Anuario del Observatorio N. de Tacubaya, 1887), págs. 246–251 constan las notas y observaciones hechas con motivo del eclipse anular de sol de 5 Mayo de 1886.

90 Observaciones meteorológicas. Resumen general de las practicadas en León. Cuadro (1878–87).—MEM. SOC. «ÁLZATE.». I, 301.—BOL. MENS. O. M. C. I, 21.

91 Resúmenes estacionales. 1878–87. Cinco cuadros impresos en León.—BOL. MENS. O. M. C. I, 190–194.

92 Resumen general de las observaciones meteorológicas practicadas en la Escuela de Instrucción Secundaria en León. Años de 1882 á 1888.
Cuadros anuales impresos en León.

Lobato Dr. José G., Profesor de la Escuela de Medicina.

93 Meteorología de México.—BOL. SOC. GEOG. 3ª ép. III, 1876, 131 págs. Imp. de F. Díaz de León.

Martínez de Chavero. Véase Orozco y Berra (**102**).

Mattern Enrique.

94 Resumen general de las observaciones meteorológicas ejecutadas en Tapachula (Estado de Chiapas), 1884 y 85.—MEM. SOC. «ALZATE.» I, 552.

Medal Juan.

95 Apuntes estadísticos sobre el Distrito de Ario (E. de Michoacán).—MEM. SOC. «ALZATE.» II, 186–232.
Climatología del Distrito, 196–198.

Medina Ugarte Tomás, Ingeniero, Profesor en el Instituto de Aguascalientes.

96 Tabla para reducir á 0° la presión barométrica en la ciudad de Aguascalientes. Tarjeta lit. 8º

Molina Ignacio, Ingeniero topógrafo.

97 Algo sobre Meteorología.—An. Soc. Humboldt. II, 37-41.

Nieto Dr. José Apolinario.

98 Observaciones meteorológicas hechas en Córdoba. Julio 1856.—Bol. Soc. Geog. 1ª ép. IV.

99 Observaciones meteorológicas hechas en Córdoba en los años de 1861-63.—Bol. Soc. Geog. 1ª ép. X.

100 Opúsculo sobre la importancia de las observaciones meteorológicas. Artículo traducido del francés y dedicado al Ministerio de Fomento de la República Mexicana, por.... Bol. Soc. Geog. 1ª ép. V, 116.

101 Tablas para reducir á cero la columna mercurial del Barómetro, medida sobre escalas de latón marcadas en cero; calculadas de 5 en 5 milímetros y de grado en grado centígrado, desde 260 hasta 855 milímetros.—Bol. Soc. Geog. 1ª ép. V, 139.

Orozco y Berra Lic. Manuel, Ingeniero topógrafo.

102 Alturas sobre el nivel del mar ó altitudes de varios puntos del Imperio Mexicano, colectadas por los Ingenieros D. ...., D. Francisco Martínez de Chavero y D. Francisco Jiménez.—(Mem. del Min. de Fomento, 1865, págs. 284-312). Las alturas están expresadas en metros y varas mexicanas.

Orvañanos Dr. Domingo, Miembro de la Academia de Medicina.

103 Apuntes para el estudio del clima de México. Memoria premiada por la Academia de Medicina de México.—México. Imp. de I. Escalánte, 1879. 8º gr. 50 págs. y láms.

104 Ensayo de Geografía Médica y Climatología de la República Mexicana.—México. Of. tip. de la Sría. de Fom. 1889. 4º Texto 193 págs. y Atlas 43 cartas.

Oviedo Juan Antonio de.

105 Relación de los rayos que el día 22 y 29 de Julio de este

año de 1747 cayeron en la capilla que en la Santa Iglesia Cathedral de la Puebla de los Angeles está dedicada al glorioso Patriarca S. Ignacio de Loyola; sacada de la información jurídica, que se hizo en la misma ciudad en el mes de Septiembre del mismo año.—Bol. Soc. Geog. 1ª ép. II.

Palmieri Luis, Director del Observatorio del Vesubio.

106 Electricidad producida por la evaporación del agua del mar.—Bol. mens. O. M. C. I, 179.

Pérez Prof. Lázaro.

107 Observaciones meteorológicas practicadas en Guadalajara. Enero de 1881 á Julio de 1884.—Boletín de la Sociedad de Ingenieros de Jalisco. II, III y IV.

Pérez Miguel, Subdirector del Observatorio Meteorológico Central.

108 Datos para el estudio de los huracanas del Golfo de México.—Bol. M. de F. III, n. 45.

109 El Barómetro aneroide.—Rev. Cient. Mex. I, n. 1.

110 Revistas meteorológicas. Abril 1880.—Rev. Cient. Mex. I, núms. 9, 10 y 12.

111 Tránsito de Venus por el disco del Sol. Observaciones magnéticas.—Rev. Cient. Mex. I, n. 24.—Bol. M. de F. VII, n. 116.

Véase Bárcena (**24** y **30**), y Reyes (**141**).

Poëy Andrés, Adjunto á la Expedición Científica de México.

112 Instrucciones para la observación de las nubes, de las corrientes inferiores y superiores de la atmósfera.—«El Diario del Imperio.» IV, núms. 523, 529 y 531.

113 Notable granizada (Agosto 5, 1866).—«El Diario del Imperio.» IV, n. 482.

Ponce de León Miguel, Ingeniero topógrafo.

114 Memoria relativa á la determinación de la altura del Popocatepetl sobre el nivel del Océano.—Bol. Soc. Geog. 2ª ép. II, 702–707 y 3ª ép. I, 515–520.

115 Memoria relativa á la determinación de la declinación magnética. Observaciones ejecutadas en la Escuela de Minas de México, por los Ingenieros Luis Espinosa y [illegible]. Bol. Soc. Geog. 2ª ép. II, 412–426.

Pond C. F., Teniente de la Marina de los E. U.

116 Determinaciones magnéticas hechas en la costa occidental de la Baja California, á bordo del navío hidrógrafo «Ranger.»—Rev. Soc. «Alzate.» 1889–90, pág. 62.

Puga Guillermo B., Ingeniero topógrafo, Astrónomo del Observatorio Nacional de Tacubaya.

117 Observatorio particular, calle del Tompeate núm. 2. Resumen meteorológico de la ciudad de México, correspondiente al año de 1882.—Bol. M. de F. VIII, n. 110.

118 Reseña de la Topografía y Geología de la Sierra de Guadalupe. Edición de la Sociedad «Alzate.» México, Imp. del Gob., 1889. 8º, 66 págs. y un plano.—Mem. Soc. «Alzate.» II, 25–90.

Papel que desempeña la Sierra en la Meteorología del Valle, págs. 71–73.

119 Resumen general de las observaciones meteorológicas del año de 1883. Cuadro litográfico con curvas y rosas.—Bol. M. de F. IX, n. 67.—Mem. Soc. «Alzate.» I, 26.

Pujazón Cecilio, Director del Instituto y Observatorio de Marina de San Fernando.

120 Informe sobre las discusiones y resoluciones de la Conferencia Polar Internacional celebrada en Hamburgo en los días 1º á 5 de Octubre de 1879.—Bol. Soc. Geog. 3ª ép. V, 367–381.

Quijano Fiacro, Ingeniero civil, Director del Observatorio de Mazatlán.

121 Apuntes sobre el clima de Mazatlán, deducidos de cuatro años de observación practicada en el Observatorio Meteorológico del puerto. 8º 31 págs. y un cuadro de lluvias. Sin portada. Los años comprendidos en este estudio son los de 1880–83.

122 Informe relativo á los temporales equinocciales verificados en el puerto de Mazatlán.—Bol. M. de F. VIII, n. 145.

123 Relación de los trabajos verificados durante el año fiscal de 1882 á 1883.—Bol. M. de F. VIII, n. 145.

Contiene un resumen meteorológico general correspondiente al período 1882–83.

—— **é I. T. Guerrero,** Ayudante del Observatorio de Mazatlán.

124 Resumen general. Año de de 1881 y primer sem. 1882. Dos cuadros.

Ramírez Francisco J., Ayudante del Observatorio del Instituto de San Luis Potosí.

125 Resumen de las principales observaciones. Años de 1881, 82 y 83. Cuadros.

Reyes Vicente, Ingeniero civil y arquitecto, Subdirector del Observatorio Meteorológico Central. (1877–1880).

126 Altura de México sobre el nivel del mar.—Bol. M. de F. I, n. 31.

127 Ascensión al Ajusco.—Bol. M. de F. I, n. 61.

128 Datos altimétricos. México, Imp. de F. Díaz de León, 1878. 8º, 30 págs.—Bol. Soc. Geog. 3ª ép. IV, 216–244.

Se da el cálculo de las alturas de México, Orizaba, Puebla, Cuernavaca, San Luis Potosí, Guadalajara, Colima, Guanajuato y Toluca.

129 Datos meteorológicos. Resumen de las observaciones practicadas en varios lugares de la República durante el año

de 1879. México, Imp. de F. Díaz de León, 1880. 8º 24 págs.—Bol. Soc. Geog. 3ª ép. V, 160–181.

Comprende Lagos, León, México, Oaxaca, Pabellón, Pátzcuaro, Puebla (Colegio Católico y del Estado), San Juan del Río, San Luis Potosí, Teziutlán, Tlaxcala, Túxpam y Zacatecas.

130 El régimen de los vientos en la ciudad de Móxico y sus relaciones con la higiene.—Bol. Soc. Geog. 3ª ép. IV, 553–561.

131 Estudio atmométrico.—Bol. M. de F. I, n. 17.

132 Instrucciones especiales para hacer las observaciones internacionales simultáneas. México, Imp. y lit. de I. Paz, 1877, 8º 47 págs. de texto y 25 de tablas.

133 La Calina.—Bol. M. de F. II, n. 57.

134 La Calina y los fenómenos concomitantes.—Bol. M. de F. II, n. 84.

135 La ley de la periodicidad de las lluvias en el Valle de México. México, Imp. de F. Díaz de León, 1879. 8º 8 páginas y una lámina.—Bol. Soc. Geog. 3ª ép. IV, 314–319.

136 La Luna y la Meteorología. Cuernavaca, 1876. 8º—Bol. Soc. Geog. 3ª ép. IV, 283–297.

137 La tempestad de los días 7 y 8 de Abril de 1878. México, Imp. de F. Díaz de León, 1878. 12º 12 págs. y 4 láms. —Bol. M. de F. II, n. 91.

138 Memoria sobre el Departamento Magnético del Observatorio Meteorológico Central de México. México, Imp. de F. Díaz de León, 1880. 8º 60 págs. y 3 láms. 2ª edición. Of. tip. de la Sría. de Fom. 1884, Una lám.—Bol. Soc. Geog. 3ª ép. IV, 488–545.

139 Observatorio Meteorológico Central de México. Resumen general. 1878 y 1879, dos tarjetas 8º, y fol.—(Mem. que el Ayuntamiento Constitucional de 1879 presenta á sus comitentes, págs. 116–117).

140 Resultados de las observaciones magnéticas hechas en México por los Ingenieros.... y J. Collazo. Sept. á Dic.

1879, Enero á Sept. 1880.—Bol. M. de F. IV, V y VI.

141 Tabla para reducir á 0° la presión barométrica en el Valle de México, calculada por..... y Miguel Pérez, Miembros de la Comisión encargada del Observatorio Meteorológico Central. Tarjeta 8º Imp. de F. Díaz de León.—Bol. M. de F. I, n. 9.—«El Explorador Minero.» I.

Véase Bárcena (**30**).

Romero José M., Ingeniero topógrafo.

142 Declinación de la aguja magnética en Querétaro. Edición de «El Explorador Minero.» México, Imp. Polígl. de C. Ramiro, 1877. 8°, 13 págs.

143 Memoria sobre el Distrito de Pachuca. (Mem. de los trabajos ejecutados por la Com. Cient. de Pachuca en el año de 1864). México, 1865, págs. 75–109.

Tiene algunos apuntes acerca del clima y temperaturas de las diversas municipalidades de Pachuca.

Rossell José, Profesor en el Colegio Preparatorio de Veracruz.

144 La Calina.—Bol. M. de F. II, n. 76.

145 Los fenómenos atmosféricos.—Bol. M. de F. II, n. 69.

Rovirosa José N., Ingeniero topógrafo.

146 Ensayo físico-geográfico sobre el río Teapa.—Bol. M. de F. X, núms. 97 y 98.

147 Informe dirigido á la Secretaría de Fomento en 22 de Julio de 1884, sobre la climatología y condiciones de habitabilidad de la Villa y Municipio de Ixtacomitán, por J. Rosario Salvatierra y.... México, Imp. de I. Paz, 1884. 8° 46 págs., un retrato, un plano y una lám. de curvas.

Sartorius Carlos.

148 Algunas observaciones adicionales al resumen meteorológico del año próximo pasado de 1868.—Bol. Soc. Geog. 2ª ép. I, 367.

149 Resumen de las observaciones meteorológicas hechas en la Hacienda del Mirador (3,600 pies sobre el Golfo, 19° 15′ 40″ N., 98° 55′ 30″ W. París). Años de 1867 y 1868.. Bol. Soc. Geog. 2ª ép. I, 368.

Análisis de las observaciones de 1858 á 1868.

Sonntag Dr. Augusto.

150 Resultado de las observaciones de magnetismo terrestre. —Bol. Soc. Geog. 1ª ép. VI, 33.

Spina S. J. Pedro, Presbítero, Director del Observatorio del Colegio Católico de Puebla y Rector del Colegio de San Juan Nepomuceno en el Saltillo.

151 Clima de Puebla.—Rev. mens. clim. I, 42.

152 La tempestad del día 8 de Febrero de 1881 en Puebla. Estudio de Meteorología dinámica. Puebla, Imp, del Colegio Pío de Artes y Oficios, 1882, 8º, 14 págs. 2ª edición, 1885, 12º, 24 págs.—Rev. Cien. Mex. I, n. 21.

153 Observaciones meteorológicas del Colegio Católico del Sagrado Corazón de Jesús en Puebla. 1877 á 1885. Puebla, Imp. del Colegio Pío de Artes y Oficios. Nueve cuadernos fol.

154 Observaciones meteorológicas del Colegio Católico del Sagrado Corazón de Jesús en Puebla. Año de 1877.—Bol. M. de F. II, n. 14.

155 Observaciones meteorológicas. Resumen general de las practicadas en Puebla (Colegio.....), por los socios honorarios Pbro..... de 1877 á 1885 y Pbro. Enrique M. Cappelletti, S. J., de 1886 á 1887.—Mem. Soc. «Alzate.» I, 301.

156 Observaciones meteorológicas del Colegio de San Juan Nepomuceno. Saltillo, 1886, 87 y 88. Tres cuadernos fol. El de 1886, Saltillo, Tip. «La Perla Fronteriza;» y los de 1887 y 88, Puebla, Imp. del Colegio Pío de Artes y Oficios.

157 Observatorio Meteorológico del Colegio Católico del Sagrado Corazón de Jesús. Resumen comparativo correspondiente á los años de 1877–84. Gran cuadro. México. Imp. de F. Díaz de León.

158 Resumen comparativo correspondiente al cuatrienio 1877–80.—Bol. M. de F. VI, n. 39.

Statthem Isaac H.

159 Sobre las relaciones de la Meteorología con la fiebre amarilla.—Bol. M. de F. X, núms. 127–29 y 132–134.

Tinoco Manuel, Ingeniero.

160 Declinaciones magnéticas. (En la Baja California).—Mem. Secr. Fom. 1883–85. I, 380.

Torres. Véase Fernández Vicente (**60**).

Velázquez de León Miguel, Ingeniero de minas.

161 Altura de Sombrerete.—An. M. de F. 1854. Sección 1ª, pág. 18.

162 Observaciones meteorológicas. Resumen general de las practicadas en la Hacienda del Pabellón (Aguascalientes). Cuadro (1878–87).—Mem. Soc. «Alzate.» I, 301. Bol. mens. O. M. C. I, 33.

163 Rain Chart for Hacienda de Pabellon, State of Aguascalientes, México, after measurements taken during the years 1869 to 1883.—Cuadro en azul.

164 Tabla para reducir á cero las alturas barométricas, calculada por el Profesor de la Escuela práctica de minas establecida en el mineral del Fresnillo D..... An. M. de F. 1854, Sec. 2ª, págs, 380–383.

Villafaña. Véase Fernández Vicente (**60**).

Villafañe José.

165 Memoria acerca del meteoro aéreo observado el 8 de Julio

de 1874 (Oaxaca). Con una lám.—Bol. Soc. Geog. 3ª ép. IV, 45 y 46.

Wadsworth Dr. J. W.

166 El Saltillo, su clima, alrededores, etc. (Carta al editor del «Laredo Times.» Enero 11, 1882).—Bol. M. de F. VII, n. 112.

Zamora Angel, Miembro del Observatorio Meteorológico Central.

167 Reglas breves para calcular rápidamente las alturas por medio del barómetro.—Bol. mens. O. M. C. I, 173.

168 Tablas Psycrométricas.—Rev. Soc. «Alzate.» 1888–89, págs. 25–29.—Bol. mens. O. M. C. I, 172.

Zendejas José, Ingeniero civil, Miembro del Observatorio Meteorológico Central.

169 Tablas Psycrométricas calculadas para la altura de México, Tablas abreviadas generales, compiladas por.... México, Tip. Sría. de Fom. 1889. 8º En publicación.

II

Anales del Ministerio de Fomento.—México, Imp. de F. Escalante y Comp. 1854. 8º Solo se publicó el tomo I dividido en tres secciones.

Sección 1ª Industria agrícola, minera, fabril, manufacturera y comercial y estadística general de la República Mexicana.

Véase Velázquez de León (161).

Sección 2ª Obras públicas, mejoras materiales, colonización, descubrimientos, inventos y perfeccionamientos hechos en las Ciencias y las Artes y útiles aplicaciones prácticas.

Véase Belville (35) y Velázquez de León (164).

Anales del Ministerio de Fomento de la República Mexicana. —Tomos I–VIII. 1877–87. 8º Los tomos I–VII, Imp. de F. Díaz de León; el tomo VIII, Of. tip. de la Sría. de Fom.

Véase Anguiano (16), Bárcena (21, 23 y 200), Díaz (52), Díaz Covarrubias (55), Fernández (58), Gorsuch (76), y Laguerenne (87).

Anales de la Sociedad Humboldt.—Periódico mensual de la Sociedad del mismo nombre.

Véase Anguiano (15), Díaz Covarrubias (54), Iglesias (80), Jiménez (83) y Molina (97).

Anales Mexicanos de Ciencias, Literatura, Minería, Agricultura, Artes, Industria y Comercio de la República Mexicana, por una reunión de personas dedicadas á estos ramos, que desean dar á conocer mejor á su país en el extranjero con verdad y exactitud y promover entre sus compatriotas la mayor ilustración, basada en la verdadera moralidad.—México, Imp. de Andrade y Escalante. 1860. 8º 346 págs., sin índice. Láms.

Véase Arenas (17).

Boletín de la Sociedad de Geografía y Estadística de la República Mexicana.—1ª ép., 11 tomos y núms. 1 y 2 del 12º; 2ª ép., 4 tomos; 3ª ép., 6 tomos; 4ª ép., 1 tomo.

170 Meteorología. 1ª ép. I, pág. 32.—(Memoria Chorográfica y Estadística del Estado de Guanajuato).

171 Tablas ipsométricas (firmado C. R.). II, pág. 343.

172 Descripción y uso del higrómetro de Daniell (firmado B. B.). III, pág. 27.

173 Instrucciones para hacer las observaciones meteorológicas adoptadas por el Instituto Smithsoniano de Washington y traducidas para la Sociedad de Geografía y Estadística, por su socio Francisco Jiménez. X, pág. 6.

174 Extracto del Expediente antiguo instruído por el Subdelegado de Colima, sobre el terremoto que destruyó parte de aquella ciudad el año de 1818. X, pág. 39.

175 El Volcán del Jorullo, 2ª ép. II, pág. 561.

Véase Almazán (7), Anguiano (15), Bárcena (197, 201, 202 y 217), Barragán (32), Burkart (39), Cabrera (40), Cornejo (47), Cházaro (50 y 51), Gómez (62 á 65), González (75), Hellmann (78), Ibarrola (79), Jiménez (82 y 85), Lavering (88), Lobato (93), Moziño (209), Nieto (98 á 101), Oviedo (105), Payno (212), Ponce de León (114 y 115), Pujazón (120), Ramírez (216 y 217), Reyes (128, 129, 130, 135, 136, 138, 218 y 225), Romero (219), Sartorius (148 y 149), Sonntag (150), Uriarte (221), Villafañe (165) y Zérega (223).

176 **Boletín** del Ministerio de Fomento de la República Mexicana.—México, Imp. de F. Díaz de León. 1877–1886. 10 vols. fol. gr.

Comenzó á publicarse en 3 de Julio de 1877 y terminó en 15 de Julio de 1886. Cada número contiene una sección astronómica y una meteorológica y además varios trabajos y artículos acerca de estas ciencias. En él aparecieron las observaciones horarias hechas en el Observatorio Meteorológico Central desde 28 de Junio de 1877 hasta 31 de Diciembre de 1885.

Véase Bárcena (20, 22, 198 y 199), Camiña (41), Collazo (46), Daubrée (204), Gutiérrez (77), Jiménez (81), Landero (86), Pérez (108 y 111), Puga (117 y 119), Quijano (122 y 123), Reyes (126, 127, 131, 133, 134, 137, 140 y 141), Rossell (144 y 145), Rovirosa (146), Spina (154 y 158), Statthem (159) y Wadsworth (166).

177 **Boletín** mensual del Observatorio Meteorológico Central de México.—México, Of. tip. de la Sría. de Fom. Tomo I, Año de 1888, fol., 283 págs. 1889 en publicación. Contiene resumen y análisis de las observaciones horarias, el estado diario del tiempo, resumen meteorológico general, datos meteorológicos extranjeros, cuadros y estudios diversos.

Véase Acosta (1), Aguilar (3), Banda (18), Barroeta (34), Bonilla (37), Cappelletti (44), Dyer (57), Fernández (60), Garza (61), González (69 y 73), Leal (90 y 91), Palmieri (106), Velázquez de León (162) y Zamora (167 y 168).

178 **Boletín** meteorológico del Observatorio Central. Mes de Marzo de 1877.—México, Imp. de F. Díaz de León, 1877. 8º, 59 págs., 13 cuadros de observaciones y 1 lámina de curvas.—Trabajo redactado por M. Bárcena, V. Reyes y M. Pérez, que contiene un análisis de las observaciones horarias practicadas en ese mes, único que se publicó.—An. M. de F. III, 5–59.

179 **Instrucciones** que comunica el Observatorio Meteoroló-
gico Central á los Observatorios foráneos.—México, Imp.
de F. Díaz de León, 1877. 8º, 60 págs. y 3 láms.—AN.
M. DE F. I, 228.

180 **"La Escuela de Agricultura."**—Periódico quincenal
que dedica la Escuela Nacional de Agricultura y Vete-
rinaria á difundir en las masas los conocimientos agrí-
colas.

Registros quincenales de las observaciones meteoro-
lógicas hechas en el establecimiento de Julio de 1880 á
Julio de 1882. Tomos II y III.

181 **Memoria** presentada al Congreso de la Unión por el Se-
cretario de Estado y del despacho de Fomento, Coloni-
zación, Industria y Comercio, Vicente Riva Palacio. Co-
rresponde al año transcurrido de Diciembre de 1876 á
Noviembre de 1877.—México, Imp. de F. Díaz de León,
1877. Fol., 558 págs., láms. y fots.

En la página 410 constan las observaciones pluviomé-
tricas hechas en la Escuela Preparatoria de 1868 á 1875,
en la Escuela de Ingenieros de 1867 á 1875, en la Escue-
la de Agricultura de Junio de 1874 á Marzo de 1876, y
en la Hacienda de San Nicolás Buenavista de 1855 á 1875.

Véase Bárcena (25) y Jiménez (84).

Memoria presentada al Congreso de la Unión, por el Secreta-
rio de Estado y del despacho de Fomento, Colonización,
Industria y Comercio de la República Mexicana, General
Carlos Pacheco. Corresponde á los años transcurridos de
Diciembre de 1877 á Diciembre de 1882.—México, Of.
tip. de la Sría. de Fom., 1885. 3 tomos fol.

Véase Banda (19), Bárcena (27), Camiña (41), Fer-
nández (58).

Memoria presentada al Congreso de la Unión, por el Secreta-
rio de Estado y del despacho de Fomento, Colonización,
Industria y Comercio de la República Mexicana, General
Carlos Pacheco. Corresponde á los años transcurridos de

Enero de 1883 á Junio de 1885.—México, Of. tip. de la Sría. de Fom., 1887. 5 tomos fol. y atlas.

182 Catálogo alfabético de las altitudes determinadas hasta Julio 30 1885. I, págs. 117–121.

183 Registro de las observaciones meteorológicas practicadas á horas regulares en el centro de operaciones de la Comisión Geográfico–Exploradora (Jalapa). Enero á Junio de 1885. 6 cuadros.

184 Cuadro Sinóptico de la República Mexicana (frente á la pág. 130). Contiene alturas, temperatura media, presión barométrica y lluvia de varias capitales de los Estados.

Véase Bárcena (28), Camiña (42), Tinoco (160).

Memorias de la Sociedad Científica «Antonio Alzate.»—México, Imp. del Gob. I y II y núms. 1–6 del III (1887–1889). 8º

Véase Aguilar (2, 3, 4 y 5), Barroeta (34), Bonilla (37), González (67 y 69), Leal (90), Mattern (94), Medal (95), Mottl (206 y 207), Orozco y Berra (210 y 211), Puga (118, 119 y 215), Spina (155), Velázquez de León (162).

185 **Observatorio** Meteorológico «Mariano de la Bárcena.»—Registros de las observaciones hechas en el Instituto Literario del Estado de México, Toluca.—La primera serie de Abril 17 á 31 de Diciembre de 1882, 87 núms.; la segunda y tercera de 1º de Enero de 1883 á 18 de Marzo de 1884, 149 núms. (Hojas sueltas).

186 **Registro** meteorológico del Observatorio Central del Palacio Nacional de México.—Cuadros de las observaciones horarias de 6 de Marzo á 27 de Junio de 1877.

Revista Científica Mexicana.—México, Tip. Lit. de F. Mata. 4º

Sólo se publicaron 25 números que componen el Tomo I (1879–1883) y el núm. 1 del II.

Véase Bárcena (29), Barreto (33), González (68), Pérez (109 á 111), Spina (152).

187 **Revista** Mensual Climatológica.—Resumen de los datos físicos y estadísticos colectados en el Observatorio de

México.—México, Imp. de F. Díaz de León, fol., 17 números. Comenzó á publicarse con los datos de Octubre de 1880 y concluyó con los de Junio de 1882. Cada número contiene un Resumen Meteorológico General de varias localidades, datos comunicados por los telegrafistas acerca del estado diario del tiempo, heladas, lluvias, nieblas, etc.

Páginas 373–377: Bosques y arbolados. Influencia de los bosques sobre las capas líquidas subterráneas y sobre la lluvia.

Véase Bárcena (21 y 23), Spina (151).

188 **Revista** Meteorológica Mensual.—México, Imp. de F. Díaz de León. 4º Sólo salieron á luz seis cuadernos (Enero á Junio 1878); cada uno contiene un resumen general y por cada día de las observaciones horarias con una lámina de curvas, notas diarias, resumen meteorológico general, sinopsis y fenómenos periódicos de la vegetación.

189 **Sociedad** Científica «Antonio Alzate.»—Revista mensual Científica y Bibliográfica.—México, Imp. del Gob. 8º 1888–89, 111 págs. y 6 núms. de 1889–90.

Meteorología Internacional y bibliografías y resúmenes meteorológicos.

Véase Mottl (208), Pond (116), Puga (213 y 214) y Zamora (168).

Díaz Covarrubias Francisco.

190 Recherches relatives à l'influance de la chaleur solaire sur la figure générale de la Terre.—Paris, Imp. Ch. Blot, 1881. 8º 36 págs.

Harkness W., Profesor de Matemáticas de la Marina de los Estados Unidos.

191 Observations on terrestrial magnetism of the U. S. Iron Clad Monadnock during her cruise from Philadelphia to San Francisco in 1865 and 1866. 220 págs.—(SMITHSONIAN CONTRIBUTIONS TO KNOWLEDGE, 239. Vol. XVIII, 1873).

Observaciones en Acapulco.

Poëy Andrés, Adjunto á la Comisión Científica de México.

192 Généralités sur le climat de Mexico et sur l'éclipse totale de lune du 30 Mars dernier.—(COMPTE-RENDUS des séances de l'Académie des Sciences. 20 Août 1866, Paris. Gauthier-Villars).

Schott C. A.

193 Tables, distributions and variations of the atmosp her

temperature in the U. S. and some adjacent parts of North America. Collected by the Smithsonian Institution, and discussed under the direction of Joseph Henry, Secretary. 344 págs y cartas.—(SMITH. CONTR. TO KNOWLEDGE, 277. Vol. XXI, 1876).

Observaciones de Córdoba, Frontera, Matamoros, Mazatlán, México, Minatitlán, Hacienda del Mirador, San Juan Bautista, Túxpam, Vetagrande y Veracruz.

194 Tables and results of the precipitation in rain and snow, in the U. S. and at some stations in adjacent parts of the North America, and in Central and South America. Collected by the Smithsonian Institution, and discussed under the direction of Joseph Henry, Secretary. March 1872. 173 págs. y láms.—(SMITHSONIAN CONTRIBUTIONS TO KNOWLEDGE, 222. Vol. XVIII, 1873.—2ª edición. Vol. XXIV, 1885).

Lluvia de Matamoros, Córdoba, México, Chihuahua, Veracruz, Hacienda del Mirador, Minatitlán, San Juan Bautista y Frontera.

Sonntag Dr. Augusto.

195 Observations on terrestrial magnetism in México. Conducted under the direction of Baron von Müller, whit notes and illustrations of an examination of the Volcano Popocatepetl and its vecinity. 84 págs.—(SMITH. CONTR. TO KNOWLEDGE. Vol, XI, 1859).

IV

Adorno Juan N.

196 Memoria acerca de los terremotos en México, escrita en Octubre de 1864. Edición de «El Pájaro Verde.»—México, Imp. de M. Villanueva, 1864, 18º, 136 págs.

Banda Longinos.

197 Breves noticias del Volcán del Ceboruco.—Bol. Soc. Geog. 2ª ép. III, 26-34. 2 láms.

Bárcena Mariano.

198 El temblor del 28 de Enero de 1879.—Bol. M. de F. IV, n. 17.

199 El terremoto del 17 de Mayo de 1879. 12º México, Imp. de F. Díaz de León, 1879.—Bol. M. de F. IV, n. 63.

200 Informe sobre el estado actual del Volcán de Colima. 8º 40 págs. y láms. México, Of. tip. de la Sría. de Fom. 1887. —An. Asoc. Ing. I, 355-392.—An. M. de F. VIII, 328-365.

201 Los terremotos de Jalisco.—Bol. Soc. Geog. 3ª ép. II, 240-248.

202 Noticias del Ceboruco.—Bol. Soc. Geog. 3ª ép. II, 232-240.

Véase Ramírez (217).

Cappelletti S. J., Enrique M.

203 Dictamen sobre la improbabilidad del temblor anunciado en México para el 10 de Agosto ó sea razonamiento deducido de los adelantos astronómicos y meteorológicos y de los agentes físicos que influyen en los temblores; el cual sirve de preliminar á una exposición más lata de una nueva teoría sobre los terremotos.—Puebla, Imp. del Colegio Pío de Artes, 1887. 8º, 13 págs.

Daubrée A., de la Academia de Ciencias de París.

204 Los terremotos.—BOL. M. DE F. X, núms. 142 á 146.

205 Informe y colección de artículos relativos á los fenómenos geológicos verificados en Jalisco en el presente año y en épocas anteriores. Edición oficial. Guadalajara, Tip. de S. Banda, 1875. 8º 2 vols., 167–VI y 354 pág. y láms.

Mottl Carlos.

206 Movimientos séismicos observados en Orizaba durante el año de 1887.—MEM. SOC. «ALZATE.» I, 538–541.

207 Movimientos séismicos observados en Orizaba durante el año de 1888.—MEM. SOC. «ALZATE.» III, 103 y 104.

208 Observaciones séismicas. Enero á Mayo 1889.—REV. SOC. «ALZATE.» 1888–89, págs. 63, 72, 80, 95 y 110.

Moziño José.

209 Informe sobre la erupción del Volcán de San Martín Tuxtla (Veracruz), ocurrida en el año de 1793.—BOL. SOC. GEOG. 2ª ép. II, 62.

Orozco y Berra Juan.

210 Efemérides séismicas mexicanas.—MEM. SOC. «ALZATE.» I, 303–537.

211 Efemérides séismicas mexicanas durante el año de 1888. —MEM. SOC. «ALZATE.» II, 253–260. Adiciones y rectificaciones, 261–288.

Payno Manuel.

212 Seismología. Observaciones sobre el temblor de San Gerardo.—Bol. Soc. Geog. 2ª ép. I, 26.

Puga Guillermo B.

213 Seismología. El temblor de 1º de Agosto de 1889.—Rev. Soc. «Alzate.» 1888–89, págs. 93 y 94, con una Carta de la República.

214 Seismología. El temblor del día 6 de Septiembre de 1889.—Rev. Soc. «Alzate.» 1888–89, págs. 106–109, con una Carta de la República.

215 Seismología. La última erupción del Volcán de Colima.—Mem. Soc. «Alzate.» III, 97–102.

Ramírez Santiago, Ingeniero de minas.

216 Geología dinámica. Los temblores y volcanes de Aguafría y Jaripeo. Informe presentado á la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, por sus socios los Ingenieros, de minas.... y civil Vicente Reyes. México, Tip. Lit. de F. Mata, 1882. 12º, 36 págs.—Bol. Soc. Geog., 3ª ép. I, 67–88.

—— y M. Bárcena.

217 Informe sobre el fenómeno geológico de Xochitepec.—Bol. Soc. Geog. 3ª ép. II, 48–60.

Reyes Vicente.

218 Informe sobre el fenómeno geológico de Xochitepec.—Bol. Soc. Geog. 3ª ép. II, 60–65.

Véase Ramírez (216).

Romero Dr. José Guadalupe, Canónigo de la Catedral de Morelia.

219 Noticia de los terremotos que se han sentido en la República Mexicana desde la Conquista hasta nuestros días. Bol. Soc. Geog. 1ª ép. VIII, 468.

Rosa Luis de la.

220 Terremoto del 7 de Abril de 1845. (Rev. Cient. y Lit. de México, publicada por los antiguos redactores del Museo Mexicano. I, 1845, pág. 229).

Uriarte Ramón, Ministro de Guatemala en México.

221 Informe sobre los terremotos acaecidos en Centro-América.—Bol. Soc. Geog. 3ª ép. II, 189-195.

Vidal Gormaz Francisco, Director de la Oficina Hidrográfica de Santiago de Chile.

222 Algunos datos relativos al terremoto del 9 de Mayo de 1877 y á las agitaciones del mar y de los otros fenómenos ocurridos en las cóstas occidentales de Sud-América.—Bol. M. de F. III, núms. 56 á 61, 66 y 67.

Zérega Francisco.

223 El Volcán de Tuxtla.—Bol. Soc. Geog. 2ª ép. II, 500-503.

ADICIONES A LA PRIMERA PARTE.

Fryer Alfredo.

224 Influencia de los bosques sobre la lluvia. (Traducción de G. Castaños).—Boletín de la Soc. de Ing. de Jalisco. Tomos II y III.

Reyes Vicente, Ingeniero civil y arquitecto.

225 Estudio meteorológico sobre la ciudad de Cuernavaca.—Bol. Soc. Geog. 3ª ép. IV, 90–103. Con una lámina de curvas y trece cuadros de observaciones.

Tissandier Gastón.

226 Perturbaciones atmosféricas.—Traducción de J. S. Schiafino y Ametler.—Bol. de la Soc. de Ing. de Jalisco. II, 186, 216 y 225.

Vergara Bartolo, Miembro de la Sociedad «Alzate.»

227 Una modificación al anemómetro del Dr. Draper.—Rev. Soc. «Alzate.» 1889–90, 1–4. Con una lámina.

ADICION A LA SEGUNDA PARTE.

228 Boletín de Estadística del Estado de Puebla.

Publicación en que aparecieron las observaciones meteorológicas de la red establecida en el Estado. Tomo I, 47 números (1887–88); el II (1888) no terminó.—En fol. Puebla, Imp. del Hospicio.

INDICE CLASIFICADO DE LAS PUBLICACIONES.

Altimetría é Hipsometría. 15, 18, 36, 38, 47, 53, 54, 62, 80, 81, 87, 102, 114, 126, 128, 161, 167, 171 y 182.

Barometría. 35, 53, 54, 65, 96, 101, 109, 141 y 164.

Climatología. 13, 17, 21, 32, 36, 66, 67, 68, 93, 95, 103, 104, 121, 143, 147, 151, 166, 192 y 225.

Estudios y artículos meteorológicos diversos. 2, 24 á 29, 55, 63, 78, 82, 86, 97, 100, 106, 110, 118, 120, 127, 130, 131, 146, 159, 170, 226 y 227

Geodinámica y Vulcanología. 174, 175 y 196 á 223.

Higrometría. 77, 83, 168, 169 y 172.

Instrucciones meteorológicas. 20, 112, 132, 173 y 179.

Magnetismo terrestre. 7, 19, 41, 52, 64, 88, 111, 115, 116, 138, 140, 142, 150, 160, 191 y 195.

Observaciones meteorológicas. 5, 30, 76, 129, 176, 177, 178, 184 y 187 á 189. En Coalcomán, Mich. 13; Córdoba, Ver. 98 y 99; Cuernavaca, Mo. 225; Chapultepec, D. F. 14 y 16; Fresnillo, Zac. 17; Guadalajara, Jal. 107; Guanajuato 59 y 60; Jalapa, Ver. 183; León, Gto. 89 á 92; Mazatlán, Sin. 1, 42, 123 y 124; México, D. F. 11, 49, 85, 117, 119, 139, 178 y 186; Mirador, Ver. 148 y 149; Monterey, N. L. 61; Oaxaca 56; Pabellón, Ag. 162; Paso de San Juan, Ver. 50 y 51; Puebla, 43, 44, 45, 69 á 73, 153, 154, 155, 157, 158 y 228; Saltillo, Coah. 156; San Jacinto, D. F. (Escuela de Agricultura) 79 y 180; San Luis Potosí 34, 74 y 125; Tacubaya, D. F. 14; Tapachula, Chp. 94; Tlalpujahua, Mich. 39; Toluca, Mex. 185; Zacatecas 36, 37 y 57.

Observaciones termométricas. 13, 31, 58, 87, 143, y 193.

——— pluviométricas. 3, 33, 84, 163 y 194.

Ozono. 4 y 46.

Pluviometría. 3, 84, 113, 115, 136 y 224.

Tempestades, huracanes, temporales y meteoros diversos. 40, 75, 105, 108, 113, 122, 133, 134, 137, 144, 145, 152 y 165.

UN DECENIO

DE

OBSERVACIONES METEOROLÓGICAS EN PUEBLA

(1877-1886)

POR EL PBRO.

PEDRO SPINA, S. J.,

Miembro honorario, Rector del Colegio de San Juan Nepomuceno en Saltillo (Coahuila), Antiguo Director del Observatorio del Colegio Católico de Puebla.

A las observaciones meteorológicas que por algunas temporadas hicimos en los años de 1875 y 1876 en el Colegio Católico de Puebla, sucedieron otras que se emprendieron en Diciembre del mismo año de 1876. Estas se organizaron de tal manera que el 1.º de Enero de 1877 pudo comenzar el sistema de observaciones bihorarias, el cual, continuado sin interrupción, duró hasta el 31 de Diciembre de 1885. El año siguiente, habiendo salido de Puebla el que había iniciado dicho sistema, se redujeron las observaciones de doce á tres diarias, las cuales fueron continuadas con regularidad.

Los instrumentos empléados al principio fueron imperfectos, pero el segundo año ya estaban cambiados ó reformados y en mayor número, pudiéndose por tanto comprobar las indicaciones de los unos con las de otros de marcha conocida y en mejores condiciones.

En 1882 provistos de numerosas publicaciones meteorológicas que nos venían de diferentes puntos de la República y del extranjero, pudimos emprender un estudio sobre la tempestad del 8 de Febrero de 1881 que observamos en Puebla. Sujetando á examen su presión, su dirección y su velocidad y comparando las fechas de las observaciones hechas sobre un centro notable de depresión en Europa, encontramos que nuestra tempestad del 8 en Puebla debía ser la que había tenido lugar en el Maine Septentrional el 13, y que había atravesado el Atlántico del 13 al 27, cuando arribó á las costas de Inglaterra. Publicamos aquel estudio de Meteorología Dinámica con tanto más gusto, cuanto mejor demostraba la utilidad de las humildes y molestas tareas de un observatorio.

El trabajo que ahora publicamos estaba concluído á fines de 1885 y sólo faltábanle los datos de 1886, último año del decenio que nos ocupa, recibidos los cuales quedaron concluídas nuestras investigaciones.

Este examen de las observaciones meteorológicas de un decénio en Puebla, *presenta un tipo de los climas que existen en las altiplanicies de la zona tórrida*, climas tan frecuentes ya en la parte boreal, ya en la austral de dicha zona, la cual si es menos poblada que la templada boreal, es por otra parte más notable por la variedad y riqueza de su vegetación.

Rasgos característicos del clima de Puebla.—Lo que vamos á decir acerca del clima de Puebla debe aplicarse solamente á una área circular que tenga un radio de 4 leguas ó 16 kilómetros, aunque dicho radio llevado sucesivamente al N E. y al S W. encuentra una ligera variación del clima.

Daremos primero los rasgos característicos del clima de

Puebla que se descubren estudiando los resultados del decenio 1877–86, y son los siguientes: 1º El año con relación á la lluvia se divide para Puebla en dos estaciones de igual duración: la una lluviosa que comienza el 16 de Mayo y concluye el 15 de Noviembre; la otra que comienza el 16 de Noviembre y concluye el 15 de Mayo. 2º En los seis meses de sequía es tan escasa la lluvia, que á veces no llega la altura total de esta á 40^{mm} como en el año de 1878; pero puede llegar á 155^{mm} como en 1877. 3º Si llueve mucho más que 80^{mm} será escasa en lluvias la estación lluviosa; si llueve mucho menos de 80^{mm} será muy lluviosa la estación de lluvias. 4º En un decenio se verificarán probablemente dos años poco lluviosos y dos muy lluviosos. 5º La mínima extrema anual de lluvia será de 900^{mm} y la máxima extrema de 1,700^{mm}. Entre estos límites quedará construída la cantidad de lluvia en Puebla.

La altura media de lluvia para los seis meses de la estación seca es de 85^{mm}, y para la estación lluviosa cerca de 1,100^{mm}. Otro rasgo característico de nuestro clima es la influencia que ejerce la montaña de la Malintzi, la cual detiene las nubes que viniendo del S. ó del S W., seguirían su camino para precipitar la lluvia en otros puntos.

Las nubes del E. también quedan las más veces detenidas y condensadas por la misma montaña. La Sierra Nevada por lo contrario, con sus elevadas cumbres del Popocatepetl y el Ixtaccihuatl, hace el papel de una grande línea divisoria de los climas de Puebla y de México, separando por un lado un clima lluvioso y por el otro un clima tan poco lluvioso, que si no existieran las lagunas, el clima de México sería insoportable por la sequía. Lo que decimos debe aplicarse á una área circular descrita con un radio de cuatro leguas del centro de Puebla; como hemos indicado, si consideramos un radio doble ó de ocho leguas, ya diferirá el clima de alguna manera; con un radio triple ó de doce leguas, ya será diferente el clima más ó menos, según la dirección del radio que llevamos. Si es al W. ó al N W., el clima será menos lluvioso en el horizonte de Puebla; si al N.,

NE. y E., más lluvioso; si al SE., S. y SW., de nuevo un poco menos lluvioso. Podemos admitir por las observaciones del horizonte de Puebla, que en la Malintzi llueve el doble, y en el Popocatepetl llueven los $\frac{2}{3}$ de la altura de lluvia en Puebla.

Con relación á la lluvia en Puebla, podemos dividir el año en cuatro fases próximamente iguales. Así, usando el lenguaje astronómico por analogía decimos que el primer cuarto de las fases de la lluvia comprende los meses de Abril, Mayo y Junio, el cuarto creciente y la llena los meses de Julio, Agosto y Septiembre; el cuarto menguante los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre; y el último cuarto los tres meses de Enero, Febrero y Marzo. Los vientos que parten del arco comprendido entre el SSE. y SSW., hacen generalmente bajar el barómetro, y en particular durante la estación del invierno. Se observa con la mayor frecuencia que los cirrus aborregados, como vulgarmente se llaman, y las ráfagas cirrosas son indicio de una fuerte baja de la temperatura en las regiones superiores del aire que influye siempre en la temperatura de las inferiores.

Datos particulares sobre la lluvia.—Recogiendo datos de algunos agricultores, viajeros y observadores curiosos del tiempo, hemos podido formar el siguiente prospecto relativo á la lluvia del último cuarto de siglo en Puebla. La cantidad expresada en milímetros estriba sobre un cálculo solamente probable, y no sobre observaciones directas, como en los últimos diez años que tiene de existencia el observatorio del Colegio Católico en Puebla.

	Años.	Aspecto.	Días lluviosos.	Altura de lluvia.	
	1856	M. lluvioso.	170	1550 mm	Probable.
	57	Lluvioso.	....	1400	
	58	Seco.	....	1000	
	59	M. seco.	....	1050	
	60	Normal.	...	1230	
	61	Lluvioso.	....	1350	
	62	Lluvioso.	....	1400	
	63	Seco.	....	980	
	64	Lluvioso.	....	1350	
	65	Seco.	....	1000	
	66	Lluvioso.	....	1383	
	67	Normal.	121	1280	
	68	M. seco.	100	900	
	69	Seco.	120	1050	
	70	Normal.	131	1300	
	71	Seco.	121	1010	
	72	Lluvioso.	141	1370	
	73	Normal.	130	1200	
	74	M. lluvioso.	133	1440	
	75	Seco.	138	1040	
	76	Lluvioso.	156	1359	
Decenio de observaciones.	77	Seco.	133	976	Observada.
	78	Normal.	138	1273	
	79	Seco.	143	1016	
	80	M. lluvioso.	173	1568	
	81	Seco.	138	932	
	82	Normal.	132	1203	
	83	M. lluvioso.	132	1499	
	84	Normal.	116	1106	
	85	M. lluvioso.	137	1582	
	86	Seco.	91	903	

Influencia de los vientos en el clima de Puebla.—Examinando nuestros registros meteorológicos del decenio 1877–86, vemos

que la influencia de los vientos sobre la temperatura de Puebla es muy reducida. En efecto, si se exceptúan los vientos del N. y NE., los otros del 2º, 3º y 4º cuadrante no alteran el estado calorífico ordinario de la atmósfera, según manifiesta la comparación de las observaciones del anemoscopio con las del termómetro. Esto hubiera podido demostrarse *á priori*, considerando que los vientos de los tres últimos cuadrantes vienen de la zona tórrida relativamente á Puebla, y por lo tanto todos casi en igualdad calientes; mientras los del primer cuadrante proceden de la zona templada boreal, que es el rumbo más frío. Lo contrario sucede en los climas de Europa: se encuentra esta región entre el polo y los desiertos de Sahara, cuyas temperaturas son tan desiguales, y por los otros lados tiene el Océano y un inmenso continente, que también difieren mucho en cuanto al calor. Claro está que á los cuatro vientos principales corresponderán en Europa temperaturas notablemente diversas.

Podría preguntarse: ¿por qué los Nortes mientras llegan á Veracruz y al Golfo tan impetuosos, no tienen generalmente en nuestra altiplanicie sino poca fuerza? Se responde que el plano inclinado aunque irregular, formado por las faldas de la Gran Mesa Central Mexicana amortigua eficazmente los vientos antes que penetren en ella. En efecto, la proyección vertical de dicho plano, teniendo hasta 2,400^{m} de altura, aun prescindiendo de las cumbres elevadas, forma un obstáculo á los vientos inferiores. Además, el viento formando con la pendiente un ángulo de reflexión igual al ángulo de incidencia será reflejado hacia arriba según las leyes de los cuerpos elásticos. Considerando, pues, una molécula de aire en reposo y al nivel de la Mesa Central, al comenzar el viento vemos que debe estar sujeta á dos fuerzas concurrentes en ángulo, la una horizontal y la otra inclinada al horizonte y en sentido opuesto, pero de menor fuerza. Esta, mientras desvía algo la resultante hacia arriba, la quita también un poco de intensidad. Lo que acabo de decir acerca de la corriente polar no podría aplicarse igualmente á la corriente ecuatorial, por la razón sencilla que esta es muy elevada en la atmósfera y aquella muy baja.

Dije ya que el viento dominante en Puebla es el SSW., rumbo que relativamente al observatorio pasa por Acapulco y es perpendicular á la dirección de aquella costa en la parte que se extiende de Acapulco hacia Guadalajara. Este viento, pues, sufre la desviación mínima entre los del tercer cuadrante. Considerando la dirección de la parte más elevada de los Andes que es de NW. por un lado y de SSW. por el otro, estos dos vientos no sufrirán sino pequeña alteración en su marcha, mientras que el del NE. viene con dirección perpendicular á los Andes, donde está Puebla situada.

El del S. siendo próximamente perpendicular á la dirección de dicha cadena á la altura de México, casi no tendrá desviación sino diminución de fuerza. El del N. por la misma razón y por la otra de que el meridiano de Puebla atraviesa la inmensa llanura de los Estados Unidos y el Golfo, nos vendrá próximamente con su primitiva dirección y tan sólo amortiguado en su intensidad por la reflexión en el plano vertical, según hemos explicado antes.

¿Por qué el viento del S. ó del SW. es el que domina en Puebla y se puede decir en toda la altiplanicie mexicana? Aunque conoeemos solamente las observaciones de un reducido número de observaciones, sin embargo, creemos poder deducir de la situación de éstos lo suficiente relativamente á las regiones intermedias. La causa principal es que estamos los habitantes del Anáhuac á tan corta distancia del origen de la corriente ecuatorial, que ésta, por el enfriamiento de las capas superiores atravesadas antes de llegar á nuestra latitud, se condensa, baja por consiguiente y viene á colocarse al nivel de nuestras altitudes, encontrándose en el mismo plano, por decirlo así, con la corriente opuesta polar, que de suyo corre por las inferiores regiones de la atmósfera. De ahí se sigue que la corriente polar amortiguada ya por las causas expuestas anteriormente, al paso que por la dilatación aumenta su área, ve aumentar las resistencias y queda casi destruída, prescindiendo de unos casos en que tanta es su intensidad, que llega hasta nosotros.

Los vientos más frecuentes son los del tercer cuadrante, es decir, entre el S. y W., y los más fuertes, del primer cuadrante ó entre E. y N. Las nubes más lluviosas vienen del E. ó NE., y las más bajas del SW.; pero las más bajas nos llegan del E. durante tres estaciones del año, y del W. en el invierno y una parte de la primavera. Las nubes del E. precipitan la lluvia en la tarde casi continuamente, y las del SW. á todas horas del día y de la noche: las primeras están muy cargadas de electricidad, las segundas casi no dan indicio de ella. Si se considera la latitud de Puebla su clima es poco lluvioso, si se mira su altitud es muy lluvioso, y más si se compara á la parte de la Mesa Central, que tiene próximamente la misma altura sobre el nivel del mar.

Datos diversos é hipótesis sobre la temperatura de Puebla al nivel del mar.—Añadiremos otros rasgos característicos de nuestro clima: 1º, del solsticio de verano al equinoccio de otoño llueven los dos tercios de la lluvia de todo el año, ó de otro modo casi equivalente, en los tres meses de Julio, Agosto y Septiembre caen las dos terceras partes de la lluvia anual; 2º, el relampagueo nocturno dominante se verifica en el tercer cuadrante y más exactamente al SW., después de cada aguacero caído en Puebla; de donde se deduce que las tempestades y lluvias generalmente van de Puebla para dicho rumbo y que vienen del NE.; 3º, el clima de Puebla es excesivo por lo que se refiere á la variación del estado higrométrico del aire, porque pasa de una sequedad y aumenta progresivamente por seis meses á una humedad que aumenta con igual constancia y con igual duración, con lo cual se explican los movimientos tan sensibles que se observan en las maderas durante el año.

Las observaciones meteorológicas de varios puntos de la República, publicadas por el Observatorio Central de México en los resúmenes mensuales, nos suministran datos para deducir cuál sería el clima de Puebla, si en lugar de estar á la altura de 2,155^{m} estuviera al nivel del mar y en el punto de encuentro

de su propia vertical con la superficie prolongada convenientemente del Océano ó del Golfo de México. En efecto, vemos que la temperatura media anual de Tlacotalpam, cuya latitud difiere de la de Puebla próximamente 15′, es de 25°3. Restando 0°3 por lo que corresponde al aumento de latitud respecto á Puebla, añadiendo 1°5 por la circunstancia que nuestra ciudad quedaría adentro en el continente y no en la orilla del mar, y 0°5 porque la cercanía de las altas montañas en su horizonte concentraría calor y disminuiría la irradiación, tendríamos para Puebla la temperatura media anual de 27°0, es decir, un clima ardiente casi igual al de Calcuta.

Fenómenos accidentales observados en Puebla.—En el año de 1859 fué visible en Puebla una aurora boreal, por cierto no muy notable; pero en 14 de Noviembre de 1789 fué tan grandioso el fenómeno, que según refiere un centenario puso el espanto en el vulgo que concurría muy numeroso á los cerros situados al NE. de la ciudad, temeroso del fin cercano del mundo, hasta que la autoridad se interpuso para sosegar la gente, avisando que algunos sabios conocedores del fenómeno aseguraban que era innocuo y de ninguna consecuencia.

Lluvias de arena, de insectos y de sangre, como suelen llamar, no se recuerdan en Puebla. Por cierto la distancia de Puebla al mar, su altitud, la distancia inmensa de otros continentes arenosos, hacen que estos fenómenos no se verifiquen ahí.

El termómetro colocado en un tubo de hierro tapado con madera, á la profundidad de 1^m bajo la superficie del terreno y al abrigo de los rayos directos del sol, mediante un árbol, ha dado una media anual igual á la misma media del clima. Las temperaturas estuvieron comprendidas entre 11°6 y 19°. En nuestro lugar, pues, la capa de temperatura invariable debe encontrarse á mayor profundidad y según creo de tres metros próximamente, porque si la oscilación está en razón inversa del cuadrado de la profundidad como es probable, la oscilación de la temperatura á dicha profundidad sería nula. Hablando en ge-

neral creemos que aun en el mismo valle de Puebla debe variar porque mucho influye la cualidad del terreno, más ó menos conductor, y la vegetación ó la falta de ella.

El cambio de clima que algunos atribuyen á Puebla en el último cuarto de siglo, no se ha verificado en todo el país que está en su horizonte, sino solamente en los lugares situados en las inmediaciones de los bosques, porque el corte de ellos disminuyó la humedad y por consiguiente la cantidad de lluvia. La tala de árboles en la falda de la Malintzi que llega hasta la ciudad ha disminuído la cantidad de vapor de agua en la atmósfera y por consiguiente las lluvias, elemento principal de un clima.

La oscilación diurna de la temperatura en Puebla y en la Mesa Central, con mucha razón llama la atención del extranjero. Dicha oscilación depende de que siendo el aire enrarecido en las grades elevaciones, la irradiación nocturna es tan rápida que pronto se pierde el calor del día, y por tanto el calor de la madrugada es muy inferior al de la tarde. El clima diurno de Puebla es extremoso, y dulce el clima anual.

Puebla, situada bajo el paralelo central de nuestra zona volcánica, que considero comprendida entre los 18° y 20° paralelos Norte, tiene en su horizonte tres grandes volcanes extinguidos, de los cuales el Ixtaccihuatl y el Citlaltepetl muestran vestigios de violentas conmociones sufridas. De ellas participó sin duda el Popocatepetl, pero siguiendo su actividad en tiempos posteriores, cubrió con lavas y cenizas los rasgos de los trastornos padecidos. La cuarta montaña y la más cercana es la Malintzi, que si bien no fué volcán, conserva impresos en su grandiosa y sublime hondonada de la cumbre los sacudimientos de que acabo de hablar. Puede preguntarse: ¿qué influencia ejercen dichas cumbres sobre el clima de Puebla? Se comprenderá fácilmente cuál sea su influencia, considerando que el Popocatepetl y el Ixtaccihuatl forman una pared de dos kil. de altura, prescindiendo de las dos cumbres, y de 28 kil. de longitud ó 23° en arco próximamente del W. al W N W. Claro está, pues, que

los vientos de aquel rumbo serán detenidos en la parte inferior y por la reflexión hacia arriba amortiguados en la superior. El Citlaltepetl, siendo aislado y á una distancia mucho mayor, poco influye en modificar el viento del E.; pero la Malintzi á corta distancia, levanta una muralla de 1 kil. de altura, descuidando el peñasco, y 10 kil. de longitud al NE. y opone resistencia á este viento. Los cerros y las lomas que rodean muy de cerca la ciudad, subtienden un arco que va del WNW. al SE. y de consiguiente suavizan algo los vientos correspondientes. La brisa que á veces originan las altas montañas no se ha observado hasta ahora, y creo que solamente podría haberla cuando el Popocatepetl y su inmediato volcán tuvieran mayor cantidad de nieve y ésta cubriera aun sus faldas.

Daremos unos datos del magnetismo terrestre obtenidos en nuestro Observatorio por el Ingeniero D. Vicente Reyes:

DECLINACIÓN E.

1879.	Puebla.	México.
Noviembre.	8° 27′	8° 35′ 30′

INCLINACIÓN N.

1879.	Puebla.	México.
Noviembre.	43° 32′	44° 52′ 30″

Esta declinación determinada en Noviembre de 1879, corresponde á una máxima anual próximamente. Procediendo por medio de proporciones y comparaciones con los resultados mensuales de México, establecimos los siguientes valores para Puebla:

Declinación E.

1880.

Máxima.....	8° 32′
Mínima.....	8° 00′
Media.....	8° 17′
Oscilación.....	0° 32′

La República Mexicana está entre las líneas isogónicas de 6° y 13° E. Las estrellas fugaces se observaron con irregularidad y raras veces. En Enero de 1880 se vió un aerólito á las 7^h 15′ de la tarde y un bólido á las 7^h 30′, ambos siguiendo la dirección del S. al N. Otro bólido se observó el día 11 de Agosto á las 4^h 30′ de la mañana, yendo del N. al S. En el paso ó lluvia meteórica de Agosto, durante cinco horas y media de observación, se observaron doscientas estrellas fugaces. El color dominante era el amarillento: unas eran blancas y otras rojizas.

La luz zodiacal en Marzo de 1880.—El tiempo en que hemos observado mejor el fenómeno de la luz zodiacal ha sido siempre del solsticio de invierno al equinoccio de primavera. Sin embargo, le vemos también en Octubre, Noviembre y Mayo, y podemos decir que es generalmente visible desde el equinoccio de otoño hasta el solsticio de verano. Así, este año hemos observado el vértice del cono vespertino el día 1º de Mayo, á la altura de 50° sobre el horizonte y en Noviembre casi á igual elevación; pero el 10 de Marzo de 1880 se presentó la luz zodiacal en todo su brillo y hermosura. El vértice alcanzaba la elevación de 70° y el eje del cono se acercaba á la dirección vertical. Su color era blanco, disminuyendo la intensidad de la luz uniformemente desde la base hasta el vértice y en todo parecido á un velo sumamente tenue. Daremos una idea de la intensidad del brillo, diciendo que competía con aquella parte de la vía láctea que corresponde á la constelación del Navío. El núcleo eclip-

saba las estrellas de sexta magnitud. No había vibraciones de la luz ni tintes amarillos ó rojizos, sino color blanco homogéneo, y este es el punto en que nos hemos fijado más, porque nos importaba mucho observar lo que Jones y Heis afirmaron haber visto en Europa. Mi compañero el Sr. Soto con mucho esmero observaba si había variaciones del color; pero él tampoco pudo advertir ningún color sino el blanco. Los estudios recientes y sobre todo la Memoria publicada por el P. Dechevrens, confirman la teoría de Cassini, que atribuye el fenómeno al sistema planetario y no á la atmósfera terrestre.

Temblor notable.—El día 19 de Julio de 1882, á las 2^h 35′ pm. del tiempo medio local, hubo un terremoto cuya duración fué valuada por nosotros en 23″, tomando además la media de los datos de muchos observadores que conservaron alguna calma durante el fenómeno que azoró á toda la ciudad. La diminución de la intensidad magnética fué puesta en evidencia por el ancla japonesa, que se desprendió del imán durante el temblor, á pesar de que la fuerza del imán es muy superior al peso del ancla, que desde ha tres años estaba colgada. Las fases principales del terremoto fueron como sigue: Un movimiento de trepidación fuerte, dos de oscilación moderados, otro de trepidación ligero, y finalmente, uno de oscilación muy fuerte y causa de perjuicio en las habitaciones. La duración de 23″ es el tiempo transcurrido entre el primero y último movimientos, incluyendo éstos. La interrupción más larga del temblor aconteció entre el tercero y cuarto sacudimientos, y los cinco movimientos en conjunto no duraron más de 5″ ni menos de 3″. La dirección de la primera oscilación fué de N. 14° NW. á S. 14° SE. Los trazos del seismógrafo no pueden explicarse sino admitiendo que hubo una segunda trepidación. La segunda oscilación vino de NNW. á SSE. y la tercera de NW. á SE. Esto resulta demostrado por los diferentes arcos de curvas trazados en el seismógrafo, de los cuales se sacó un dibujo para estudiarlos, discutirlos y reproducirlos con el propio péndulo seismo-

gráfico. Pues bien, la forma elíptica de dichos arcos, yendo el eje mayor de las elipses de NNW. á SSE., revela que es una trayectoria descrita por dos impulsos diferentes, que son próximamente los susodichos.

Los efectos del terremoto en Puebla se reducen á cuarteaduras generalmente ligeras, siendo algunas de más importancia. Las hendeduras que hemos podido observar en los edificios son próximamente horizontales en las partes que están en la línea del NNE. al SSW., y verticales en las que se dirigen del WNW. al ESE. Las fuentes y las lámparas colgantes con sus oscilaciones conservaron el movimiento resultante por algún tiempo, y salieron de algunos estanques las aguas. Los datos y las deducciones publicadas por el Sr. Bárcena, Director del Observatorio Central Meteorológico de México, demuestran que la área del temblor fué muy grande, y las noticias recibidas después señalan un máximum de intensidad en el S. del Estado de Puebla y límites del de Oaxaca. Una carta del Ingeniero Sr. Wilfrido Amor, escrita de Cuernavaca poco después del fenómeno, nos comunicaba las observaciones hechas por él mismo con mucho acierto.

Estas nos estimularon á discutir seriamente las nuestras, dirigiéndonos además en su discusión. En Diciembre de 1880 anunciábamos en el párrafo Seismología, lo siguiente: «Puesto que el año de 1880 fué para nosotros muy lluvioso, las filtraciones y los vapores serán más cuantiosos en 1881, porque el retardo de un año, es efecto de la lentitud de las aguas en su marchá al través de la tierra. Las filtraciones que penetran en las capas profundas pueden dar origen á vapores en algunas regiones y de ahí los temblores. Prevemos, pues, como probable un aumento de energía en el volcanismo para el próximo año de 1881.» Este pronóstico se verificó con siete meses de atraso en 1882.

Previsión del tiempo,—El problema de la previsión del tiempo con mucha razón preocupa á los meteorologistas y parece inso-

luble en el estado que guarda hoy día la Meteorología. Sin embargo, una larga serie de observaciones, el estudio diligente de los datos meteorográficos y numéricos de las mismas, la comparación de estos datos con los de las estaciones circunstantes y aun lejanas, pueden conducir á una solución aproximada.

El pronóstico científico puede uno formarlo tomando la media de las temperaturas, de las presiones, etc., que están consignadas en nuestros resúmenes generales por todo el decenio de observación. Este es el pronóstico más seguro y más determinado. Quiero decir, que de este modo sabrá uno cuál será la temperatura de cada mes y del año, cuál la presión atmosférica, la dirección dominante de los vientos superiores é inferiores, la cantidad de lluvia y de nubes, y así dígase de lo demás, todo con tanta aproximación, que en algunos elementos podrá descuidarse absolutamente la diferencia. El pronóstico empírico, como le llamamos nosotros, qué consiste en las calificaciones explícitas de las estaciones, tomando por término de comparación el año próximo pasado, y en la previsión de uno que otro fenómeno más acentuado, encuentra menos probabilidades de acierto que el primero. Sin embargo, conviene intentarlo para obligar al estudio al meteorologista.

Florescencia del trigo y del maíz en el valle de Puebla.—Para dar á conocer mejor el clima, servirán unos apuntes acerca de la siembra, florescencia, etc., del trigo y del maíz en el valle de Puebla, que debo al Sr. D. Ignacio Blazquez. El trigo se siembra en Octubre y Noviembre, nace á los diez días, florece y cuaja á principios de Abril, y se corta á fines de Mayo y principios de Junio. El maíz se siembra en las primeras aguas de Mayo ó Junio, nace á los ocho días, se escarda á los veinte, florece á los setenta ú ochenta, madura á los noventa y á los ciento veinte días, según la semilla y el terreno, y se cosecha cuando el olote está enjuto, que es por lo común en Diciembre.

Mortalidad de Puebla.—La mortalidad so considera como un

elemento del clima: no omitiré, pues, tratar brevemente este punto relativamente á Puebla. Es evidente que cierto número de muertos no está denunciado, y que de consiguiente los datos del registro civil, especialmente en dicha ciudad por circunstancias particulares, representan un valor inferior al verdadero, que llamaré mínimum. Los muertos que puedan ocultarse serán á lo sumo el diez por ciento en media; esta cantidad, añadida á los resultados del registro civil, nos dará el valor máximo admisible. La media de los dos valores dará el número de los muertos, más próximo al verdadero. Supuesto esto, de los datos del registro civil recibidos por nosotros en el quinquenio 1877–81, resultan 16,061 muertos y la media anual es de 3,212. Admitiendo la relación de los difuntos á los vivientes :: 1: 30, la población mínima admisible de los municipios de Puebla, San Pablo y la Resurrección, sería de 96,390 individuos, y la población máxima admisible sobre el máximo anual, calculado con la corrección aditiva de diez por ciento, según dijimos, en 3,533, sería de 105,990 habitantes. La media de los dos resultantes será el valor que se buscaba y este es igual á 101,175. Pero examinando los datos de la mortalidad, encuentro que esta es muy grande en Puebla para los individuos que están entre 0 y 5 años de edad; es decir, muchos no comprendidos todavía en el número de los vivientes entran ya en la lista de los muertos. No puede de consiguiente admitirse para nuestra ciudad la relación de 1: 30 y mejor le conviene la otra de 1: 25, que se verifica aquí solamente por el sumo descuido en la crianza de los niños pobres, mientras el clima, según los datos meteorológicos, es dulce, y según lo que todos sabemos, es no tan sólo agradable, sino delicioso, ó mejor dicho, una primavera perpetua. Cuidando con esmero á los niños, habrá diminución notable de la mortalidad y aumento de la población. Adoptando la segunda relación, tendremos el censo de $3{,}533 \times 25 = 88{,}325$, número mucho mayor que la estadística oficial de Diciembre de 1880, que daba 73,708, y por otra parte lejos de exceso para quien discute el modo con que se calculó. Restando de nuestro último resul-

2 3 3

MEMORIAS Y REVISTA

12,312.

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

"ANTONIO ALZATE."

Tomo IV.—Cuadernos núms. 3 y 4.

SEPTIEMBRE Y OCTUBRE DE 1890.

SUMARIO.

MEMORIAS.—1. Un decenio de observaciones meteorológicas en Puebla, por P. Spina, S. J., socio honorario (concluye).—2. Tablas de refracción de minuto en minuto, por los Ingenieros G. B. Puga y J. Mateos, socios de número.

REVISTA.—Sesiones de la Sociedad (Agosto y Septiembre de 1890).—Congreso Internaciona lde Ciencias Geográficas, 1891.—Variedades: Errores en las Tablas de Schrön, Necrologia, Planetas.- Papel del Fluor en las sfntesis mineralógicas, por E. Meunier. —Bibliografia.—El Observatorio Nacional de Tacubaya.—Sumarios.—Observaciones séismicas en Orizaba durante los meses de Mayo á Julio de 1890, por C. Mottl, socio corresponsal.

On prie de vouloir bien établir l'échange.

Adresse: SOCIEDAD CIENTIFICA "ANTONIO ALZATE."

México.

MÉXICO

IMPRENTA DEL GOBIERNO EN EL EX-ARZOBISPADO,

(Avenida Oriente 2, núm. 726).

Sm

1890

La Société Scientifique "ANTONIO ALZATE", de México

A été établie en Octobre 1884 pour honorer la mémoire du savant mexicain Antoine Alzate (n. 1729, m. 1799), Correspondant de l'Institut de France. Les travaux de la Société sont répartis en cinq groupes: 1° Sciences mathématiques, 2° Sciences physiques, 3° Sciences naturelles, 4° Sciences médicales et 5° Sciences économiques. Elle publie tous les mois, depuis Juillet 1887, des "Mémoires" qui sont envoyés régulièrement aux Instituts, Sociétés, Observatoires et Professeurs. On prie ceux-ci de vouloir bien établir l'échange des travaux scientifiques. Nous prions instamment de vouloir bien envoyer les publications a l'adresse suivant:

Sociedad Científica "**ANTONIO ALZATE.**"

México.

Mexique.

La Commission des *Mémoires*

Rafael Aguilar. Guillermo Puga.

tado la cantidad de 5,325 (población de San Pablo y de la Resurrección), se tendrá para todo el Ayuntamiento de Puebla 83,000 habitantes. Pero el censo directo y simultáneo resolverá la cuestión más exactamente.

El movimiento de la ciudad parece confirmar el cálculo de 83,000 habitantes. Ahora suponiendo un aumento del 1 por ciento anual como suele verificarse en los países de mucha fecundidad y no excesiva mortandad, tendremos para el Ayuntamiento de Puebla, 87,150 habitantes en 31 de Diciembre de 1886. La emigración no influye en este resultado, porque la inmigración puede considerarse en Puebla casi igual á aquella.

Apuntes sobre el censo de la República en Diciembre de 1886.—Por lo que toca á la República Mexicana, calculo su censo actual del modo siguiente: La estadística publicada por el Ministerio de Fomento el 16 de Noviembre de 1880, no puede referirse á dicho año, porque los datos llegan á publicarse muchos meses después que se determinaron. Por lo tanto, el censo de 9.908,000 debe referirse próximamente al 31 de Diciembre de 1879. Verificándose un aumento del 1 por ciento, la población el 31 de Diciembre de 1880 habrá sido 10.007,000, la de la misma fecha en 1881, sería igual á 10.107,150, y por consiguiente el censo del día 31 de Diciembre de 1882 debería haber dado 10.208,220 habitantes, si se prescinde de la inmigración. Pero llevando en cuenta este elemento que (aun disminuído de la emigración, cuyo valor en México es casi igual á cero) puede valuarse con alguna probabilidad en 16,000 individuos por año, tendríamos para fines de 1882 muy aproximadamente 10.256,200 habitantes. Por tanto, al concluir este año de 1886 el censo de la República deberá ser poco más ó menos de 10.700,000 individuos, y á fines de 1890 será de 11.200,000 almas.

Examen de los registros de las observaciones.—Los registros de las doce observaciones diarias que se conservan en el Observatorio del Colegio Católico relativos al decenio 1877–86, son un

documento precioso por las deducciones á las cuales dan margen con tanta mayor solidez cuanto mayor es el número de las observaciones. Así, por ejemplo, recorriendo los diferentes años se ve que la media barométrica se verificó casi siempre á las doce del día, la máxima entre las ocho y diez de la mañana, y la mínima cerca de las cuatro de la tarde. Del mismo modo examinando las observaciones del termómetro se descubren sus horas de máxima, mínima y media, como también si se recorren las observaciones del viento, se reconocen las horas de máxima velocidad y las de calma más completa, y lo propio dígase de los demás elementos meteorológicos. Este examen de los registros podría dar lugar á una Memoria especial en la cual se verían confirmadas las leyes generales conocidas y las particulares del clima local; pero no era nuestro intento el emprender esta tarea.

Prospecto y conclusión.—El prospecto general del decenio 1877–86 que el lector verá á continuación de esta breve reseña, es la parte más importante de nuestro trabajo, á la cual me ayudó muy eficazmente el alumno D. Miguel Velasco. Figuran en dicho resumen las medias, las máximas y las mínimas de los principales elementos, y los totales de otros, por mes, por año y por el decenio. Este es por consiguiente el compendio del dilatado trabajo de las observaciones de diez años. ¿Podrá servir de base á un pronóstico del decenio que seguirá al de 1877–86? Sí, ciertamente y con bastante aproximación, porque las medias anuales y sobre todo las decenales, como también los valores extremos á las oscilaciones de los elementos, no van sujetas á variaciones apreciables, sino en un período de siglos. En donde no cabe pronóstico acertado es en los fenómenos accidentales, como son los temblores, las auroras boreales, etc., porque verificándose éstos á largo plazo y careciendo nosotros de las observaciones de los siglos pasados, no tenemos fundamento ninguno para formular una ley acerca de ellos.

Saltillo, Junio de 1890.

Observatorio Meteorológico del Colegio Católico del Sagrado Corazón de Jesús en Puebla.

Latitud N. 19° 02′ 30″.—Longitud W. de Greenwich 98° 10′ 20″.—Altitud sobre el mar 2,167m 75.

Resumen comparativo de las observaciones meteorológicas correspondientes al decenio de 1877-1886.

ELEMENTOS METEOROLOGICOS.	ENERO.											FEBRERO.										
	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1877-86.	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1877-86.
Barómetro á 0°, media, 590mm+...	4.2	4.5	4.4	3.9	2.9	5.0	4.8	6.0	5.4	2.8	594.3	4.3	4.4	4.6	5.3	3.5	5.4	4.3	4.1	4.4	3.6	594.3
Máxima absoluta, 590mm+.....	8.9	8.3	9.5	7.8	4.6	7.6	8.0	11.2	8.4	6.9	599.5	8.0	7.5	7.9	7.6	6.0	7.9	7.5	7.1	8.1	7.6	599.1
Mínima absoluta, 580mm+.....	10.1	11.1	10.6	9.2	10.9	13.1	12.0	11.9	13.0	9.2	589.2	11.5	11.1	11.0	11.6	9.7	12.4	13.9	10.8	11.2	8.4	589.4
Oscilación diurna, máxima.....	3.0	4.6	4.0	3.0	2.1	3.1	3.6	6.0	2.6	3.3	6.6	2.9	3.9	3.5	2.7	2.4	3.9	3.0	3.9	2.7	3.6	3.9
Termómetro C, media.....	11.8	10.9	12.3	11.2	11.2	12.4	12.3	12.1	15.5	12.5	12.4	11.8	12.4	12.8	13.1	12.3	14.9	13.8	13.2	14.1	13.7	12.9
Máxima absoluta á la sombra.....	22.5	21.9	22.3	22.6	21.5	23.2	23.9	25.6	21.8	19.8	25.6	23.2	25.6	24.0	27.5	25.6	25.2	25.0	24.3	25.2	24.2	27.5
Mínima absoluta á la sombra.....	−1.7	−0.6	−1.5	−0.5	1.0	1.2	0.7	0.2	0.0	0.3	−1.7	4.4	2.0	0.3	2.1	1.0	3.8	4.2	2.0	0.5	0.2	0.2
Oscilación diurna, máxima.....	18.0	19.4	19.0	19.2	18.0	16.7	16.3	22.4	19.5	18.8	22.4	15.0	21.4	21.0	22.0	19.0	20.3	19.1	22.3	23.5	17.0	23.3
Heliotermómetro, media.....	14.6	14.0	18.4	14.6	13.9	16.7	18.8	14.0	14.1	13.6	15.2	16.0	15.9	18.1	16.3	16.3	14.7	20.4	15.8	15.9	15.8	16.7
Máxima absoluta.....	44.1	44.0	47.4	50.3	31.0	38.0	52.5	32.0	31.4	25.7	52.5	41.9	41.0	46.6	54.2	30.9	42.5	49.5	36.5	36.9	29.0	54.2
Mínima absoluta.....	−2.4	−1.0	−2.4	−2.5	0.0	0.8	−0.5	0.0	0.0	0.5	−2.5	3.1	1.3	0.3	1.0	−0.1	1.0	1.0	0.6	0.5	3.4	−0.1
Oscilación diurna, máxima.....	40.0	45.0	49.8	50.8	26.0	33.3	47.5	32.0	22.1	21.6	50.8	35.0	36.1	46.3	51.2	29.5	38.0	46.5	36.2	25.9	25.8	51.3
Geotermómetro á 1m, media.....	.....	13.7	13.4	13.4	14.3	14.0	14.4	13.6	12.8	12.7	14.0	.....	13.9	12.9	13.1	14.5	14.1	15.0	13.0	13.2	12.4	13.56
Humedad p⊜, media.....	41	43	48	53	39	69	59	62	57	53	52	49	34	46	45	54	54	62	65	52	57	51.5
Atmómetro á la sombra, media, mm.	2.7	3.0	2.5	2.3	1.7	2.4	4.6	3.8	2.1	5.2	3.0	3.0	3.9	3.2	2.8	2.3	3.3	6.9	3.3	3.8	6.3	3.9
Atmómetro al sol, media.....	9.0	8.5	6.9	5.4	5.1	6.2	6.6	6.9	7.2	6.6	6.8	9.2	10.4	8.8	5.6	6.3	9.5	9.9	7.7	10.5	12.5	9.53
Lluvia total en mm.....	12.40	10.00	0.00	0.00	48.54	0.00	6.32	0.00	8.17	0.00	87.91	33.10	0.30	4.30	0.00	0.00	0.00	96.68	0.01	0.00	19.50	153.89
Altura máxima.....	6.30	1.10	0.00	0.00	20.70	0.00	5.61	0.00	4.75	0.00	20.70	16.10	0.30	3.20	0.00	0.00	0.00	48.12	0.01	0.00	7.75	48.12
Días de lluvia.....	4	1	0	0	6	0	3	0	2	1	17	8	1	3	0	0	0	6	1	0	3	22
Nubes, cantidad media.....	1.0	2.1	0.9	3.0	4.2	1.5	2.3	1.8	3.1	2.2	2.2	4.0	2.1	5.0	0.3	2.4	0.6	3.7	1.6	2.9	3.2	2.77
Días nublados.....	24	9	11	8	23	13	21	16	16	6	154	26	8	17	0	19	0	25	12	24	8	140
Idem limpios.....	4	3	5	3	1	5	3	6	8	4	42	1	3	6	6	1	8	2	6	4	5	42
Idem despejados.....	3	19	15	20	7	13	7	9	7	8	108	1	17	5	23	8	14	1	16	1	5	92
Dirección dominante de las nubes.	W	W	SW	E	S	SW	SW	W	SW	SW	SW	SW	W	S	E	SW	SE	SE	NE	S	NE	E
Kilómetros recorridos por el viento.	3,211.1	3,271.8	3,882.0	2,267.9	2,834.5	938.4	948.7	3,329.2	3,922.1	3,506	28,085.7	3,478.4	3,104.9	4,556.2	2,856.0	3,005.4	1,142.4	1,440.5	4,098.5	5,679.2	4,060	37,351
Velocidad media por segundo.....	1.2	1.3	1.5	0.8	1.0	0.4	0.4	1.2	1.9	1.8	1.1	1.4	1.3	1.9	1.1	1.2	0.4	0.6	1.6	1.7	2.1	1.35
Velocidad máxima por segundo....	1.9	2.5	8.1	2.1	2.5	1.6	1.6	2.0	19.2	7.8	19.2	2.9	2.8	2.5	1.9	5.6	1.2	1.7	2.6	19.2	11.4	19.2
Viento dominante.....	E	NNE	NE	E	SW	NE	S	E	NE	S	NE	E	NNE	S	E	SW	NE	NE	NE	S	S	NE
Resultante de los vientos.....	E¼SE	E	ENE	ESE	SSW	SE	ESE	E¼NE	ENE	SSE	ESE	SE	E	ESE	SE¼S	SW	NE¼E	NE¼E	S	ESE	SW	E
Ozonoscopio, media.....	.....	.....	3.9	4.2	2.5	3.3	5.6	3.5	3.0	3.4	3.4	.....	.....	3.7	4.8	5.0	3.9	6.1	4.7	3.9	6.5	4.82
Días de relampagueo.....	0	0	0	0	1	0	4	1	1	.....	7	0	0	0	0	5	6	4	2	1	.....	18

Observatorio Meteorológico del Colegio Católico del Sagrado Corazón de Jesús en Puebla.

Latitud N. 19° 02′ 30″.—Longitud W. de Greenwich 98° 10′ 20″.—Altitud sobre el mar 2,167 m 75.

Resumen comparativo de las observaciones meteorológicas correspondientes al decenio de 1877-1886.

ELEMENTOS METEOROLOGICOS.	MARZO.											ABRIL.										
	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1877-86.	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1877-86.
Barómetro á 0°, media, 590mm+...	4.1	4.2	5.1	4.4	3.5	4.5	4.1	4.2	5.7	2.6	594.2	4.5	4.5	4.5	5.1	4.9	3.8	4.0	3.5	5.0	2.8	594.3
Máxima absoluta, 590mm+.....	6.9	6.9	7.8	8.7	5.2	7.5	7.5	7.2	8.3	6.1	598.7	6.9	7.7	8.1	8.0	7.7	5.9	7.3	6.9	7.2	4.7	598.1
Mínima absoluta, 580mm+.....	11.8	11.6	11.7	12.6	10.4	12.3	11.6	10.8	12.8	9.5	589.5	11.7	10.8	11.1	12.0	13.0	11.9	11.7	10.0	12.7	8.3	588.3
Oscilación diurna, máxima.....	3.8	4.1	3.4	2.5	2.4	3.8	2.9	4.7	3.0	3.6	4.7	3.5	3.9	3.7	3.0	4.7	2.9	3.5	3.6	3.4	3.8	4.7
Termómetro C, media.....	15.1	16.4	15.9	17.1	16.1	17.0	15.7	17.4	17.5	18.4	16.66	18.2	18.3	18.3	18.1	17.9	17.3	17.8	19.7	17.7	17.7	18.1
Máxima absoluta á la sombra.....	26.2	30.0	29.0	30.0	26.5	30.5	27.2	33.0	28.6	29.5	33.0	29.3	31.9	31.0	32.0	29.0	33.5	34.3	32.4	29.6	30.0	34.3
Mínima absoluta á la sombra.....	4.4	4.0	2.5	2.6	4.0	4.2	5.4	2.9	3.6	4.9	2.5	10.6	6.2	3.4	6.5	8.3	5.5	7.6	10.0	3.8	7.8	3.4
Oscilación diurna, máxima.....	7.0	22.5	21.6	22.3	18.3	23.8	18.3	23.2	23.2	19.6	23.8	17.4	23.7	24.5	25.0	17.6	23.0	22.6	19.0	23.5	19.8	25.0
Heliotermómetro, media.....	17.1	17.7	20.3	21.8	19.5	21.9	19.9	20.7	21.1	21.9	20,19	20.9	20.1	21.5	23.7	21.7	23.0	22.7	21.5	19.1	19.6	21.4
Máxima absoluta.....	45.0	43.5	48.5	59.5	36.5	44.8	43.0	48.0	44.6	39.0	59.5	45.8	43.9	46.8	69.4	40.0	44.1	42.8	42.5	48.0	34.9	69.4
Mínima absoluta.....	3.6	2.0	0.0	1.0	3.0	4.0	2.5	3.5	3.6	10.0	0.0	9.9	5.0	1.6	5.0	6.9	6.0	5.1	4.7	3.8	4.9	1.6
Oscilación diurna, máxima.....	34.5	31.9	44.0	55.2	30.8	36.0	35.5	40.0	35.1	35.9	55.2	35.0	31.9	44.8	58.8	31.0	34.6	34.9	33.4	31.1	31.6	58.8
Geotermómetro á 1m, media.....	.....	13.7	13.3	15.2	15.1	15.4	14.7	13.9	14.2	15.2	14.52	.....	13.5	14.2	16.3	15.7	17.0	15.9	15.7	15.0	16.2	15.5
Humedad p⌀, media.....	35	35	39	55	61	58	66	61	48	45	50.3	33	39	40	48	49	68	67	54	50	37	48.5
Atmómetro á la sombra, media, mm.	3.8	5.0	4,4	2.9	3.4	3.4	6.8	4.4	4.6	9.6	4.83	5.0	6.2	6.7	4.9	5.0	5.1	9.3	5.3	10.2	3.8	6.15
Atmómetro al sol, media.....	12.5	13.7	14.1	5.5	7.0	10.1	9.7	9.4	13.4	15.1	10.05	15.1	14.8	14.8	8.4	8.8	9.6	12.5	11.2	14.1	4 5	11.38
Lluvia total en mm.....	26.80	0.01	11.00	0.52	35.70	0.23	40.51	0.03	12.61	0.00	127.38	2.10	14 00	32.70	31.97	28.97	5.10	11.97	3.84	121.65	33.25	285.55
Altura máxima.....	9.10	0.01	2.60	0.40	16.30	0.11	33.50	0.02	6.25	0.00	33 5	2.00	14.00	27.70	11,80	9.50	2.33	6.25	3.75	50.0	5.0	27.7
Días de lluvia.....	8	1	6	4	3	3	5	2	8	0	40	2	1	6	13	11	7	3	1	11	5	50
Nubes, cantidad media.....	2.0	2.7	2.8	1.1	2.3	1.9	2.7	1.5	2.3	1.9	2.12	3.5	1.0	2.5	1.4	3.0	3.5	1.4	3.0	4.9	2.1	2.63
Días nublados.....	.....	4	0	0	2	0	0	0	1	0	7	.....	0	0	0	3	1	0	0	0	.....	4
Ídem limpios.....	.....	10	9	23	14	8	8	13	11	8	104	.....	22	9	7	9	1	11	4	0	.....	63
Ídem despejados.....	.....	11	13	8	9	16	10	15	10	12	104	.....	2	10	22	9	14	14	10	3	.....	84
Dirección dominante de las nubes.	SSW	W	NE	E	SW	SE	S	NE	NE	NE	NE	SW	W	W	E	SW	W	NW	SW	W	SW	SW
Kilómetros recorridos por el viento.	4,166.9	4,977.8	3,741.4	2,487.0	3,101.7	1,376.3	1.035.3	4,327.1	1,226.4	4,500	33,939.9	4,638.1	3,699.8	4,094.3	2,788.7	2,497.6	1,532.9	1,064.1	4,653.6	3,029.7	3,000	31,298.8
Velocidad media por segundo.....	1.5	1.4	1.4	0.9	1.2	0.5	0.4	1.6	1.9	3.0	1.38	1.8	1.5	1.6	1.1	1.0	0.6	0.4	1.8	2.1	1.7	1.36
Velocidad máxima por segundo....	4.2	2.4	5.3	2.5	3.9	1.0	2.0	3.3	18.2	16.3	18.2	5.2	2.7	3.1	2.1	1.5	2.6	1.2	3.8	13.9	7.6	13.9
Viento dominante.....	S	NNE	SE	E	SW	NE	S	SW	NE	SSW	SSW	SW	SSW	NE	E	SW	W	S	SW	N	NE	SW
Resultante de los vientos.....	S½SW	SSE	SE¼E	SE	SSW	SE¼E	S¼SW	SSW	ESE	SE	SSE	S	S	E	E	SSW	SW	SE	SW	NNW	ESE	SE
Ozonoscopio, media.....	.....	.....	3.3	5.0	5.5	4.6	6.1	4.4	3.8	6.0	4.83	.....	.....	4.1	5.1	5.5	4.5	6.2	4.7	4.1	5.2	4.92
Días de relampagueo.....	1	0	9	8	2	4	8	7	1	.....	40	0	0	7	21	14	14	4	16	3	.....	79

Observatorio Meteorológico del Colegio Católico del Sagrado Corazón de Jesús en Puebla.

Latitud N. 19° 02′ 30″.—Longitud W. de Greenwich 98° 10′ 20″.—Altitud sobre el mar 2,167^{m} 75.

Resumen comparativo de las observaciones meteorológicas correspondientes al decenio de 1877-1886.

ELEMENTOS METEOROLOGICOS.	MAYO.											JUNIO.										
	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1877-86.	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1877-86.
Barómetro á 0°, media, 590^{mm}+...	4.4	4.9	4.5	4.5	4.7	3.7	4.6	3.4	4.8	3.0	594.2	4.0	4.0	4.1	5.4	4.9	4.9	3.8	4.6	5.6	2.4	594.4
Máxima absoluta, 590^{mm}+.....	8.0	7.3	8.0	7.8	7.8	6.3	6.9	6.1	7.1	6.0	598.0	7.1	7.3	7.7	7.1	6.5	6.5	6.5	6.6	7.9	4.5	597.9
Mínima absoluta, 580^{mm}+	10.6	10.8	10.9	11.7	11.5	11.6	11.9	10.4	12.1	10.5	590.5	11.1	10.8	11.4	13.7	12.4	12.7	12.3	12.0	12.0	9.1	589.1
Oscilación diurna, máxima.....	4.0	4.3	4.3	2.7	3.6	2.5	2.9	3.5	3.4	3.5	4.3	2.8	4.4	3.1	1.6	2.5	2.7	3.3	3.7	2.9	4.3	4.1
Termómetro C, media.....	19.7	20.2	18.9	19.0	18.5	15.2	16.9	19.7	19.0	16.4	18.35	18.2	19.5	17.7	18.1	18.7	13.1	16.8	20.3	18.8	17.7	17.89
Máxima absoluta á la sombra.....	30.6	34.7	32.2	33.3	31.0	30.8	30.2	34.5	31.6	30.0	34.7	26.8	30.9	32.0	31.8	32.9	29.7	30.5	33.4	30.2	31.6	33.4
Mínima absoluta á la sombra.....	11.1	8.1	6.7	8.8	8 5	8.0	5.5	8.0	7.8	6.7	5.5	10.0	7.2	8.5	6.4	10.0	8.5	6.5	12.3	6.8	9.7	6 4
Oscilación diurna, máxima.....	18 0	23.8	24.5	21.5	21.0	20.5	20.0	19.2	22.4	19.9	24.5	14.0	21.6	20.5	23.0	20 0	16.6	19.0	20.6	22.0	19.3	23.0
Heliotermómetro, media.....	24.1	23.5	22.7	24.9	25.7	24.6	21.0	23,7	19.8	18.0	22.8	22.8	22.7	21.5	19.2	22.7	21.2	19.5	21.4	20.9	15 7	20.74
Máxima absoluta	49.8	51.4	56.0	60.9	45.5	46.0	42.0	47.0	37.6	34.0	60.9	43.9	49.3	45.0	52.4	46.0	40.0	37.8	43.4	40.0	36.6	52.4
Mínima absoluta.....	10.3	7.7	3.6	6.5	7.0	8.0	7.2	3,5	7.8	5.5	3.5	9.8	6.9	4.1	6.8	9.0	8.2	8.0	6.8	6 8	7.9	4.1
Oscilación diurna, máxima..... ..	34.6	38.3	52.0	48.0	35.5	35.0	32.3	37.1	32.8	40.0	52.0	30.6	41.1	38.4	45.6	35 0	30.0	29.2	34.6	32.9	25 7	45 5
Geotermómetro á 1^{m}, media.....	.....	17.8	16.1	18.0	17.0	18.9	15.4	17.0	16.6	16.5	17.03	.....	18.7	16.3	18.7	18.5	19.0	19.0	17.9	17.7	18 2	18.2
Humedad p ⌀, media.....	39	40	46	48	45	72	57	58	66	44	51.5	57	61	69	51	48	79	57	65	59	75	62
Atmómetro á la sombra, media, ^{mm}.	5.5	6.4	4.5	5.3	3.5	6.6	7.1	5.2	9.6	3.8	5.75	3.0	6.1	2.5	5.1	3.3	6.9	8.9	4.8	8.1	4.7	5.37
Atmómetro al sol, media.....	14.9	15.4	14.1	9.5	7.0	13.5	11.5	10.0	12.7	36.2	14.48	12.8	13.2	6.0	5.5	6.8	7.7	9.4	10.6	12.9	30 2	11.51
Lluvia total en ^{mm}.....	34.10	46.16	46.02	38.37	113.85	172.39	289.01	67.80	222.55	2.78	1,033.03	136.60	234.80	206.67	350.66	163.91	263.84	282.29	191.24	244.70	227 0	2,301.71
Altura máxima.....	10.00	20.00	17.30	13.40	42.50	30.60	68.00	15.37	37.50	2.00	68.00	48.00	50.50	31.90	40.60	24.60	43.20	65 87	25.50	92.50	37	92.50
Días de lluvia.....	12	10	11	18	18	18	17	7	13	2	129	16	19	26	26	21	22	24	17	12	20	203
Nubes, cantidad media.....	3.2	3.1	2,1	1.5	4.6	5 5	4.7	4.4	5.5	5.2	4.04	5.0	4.7	7.0	6.1	6.2	5.0	6.5	5.0	5.0	5.3	5.58
Días nublados.....	.....	3	2	0	4	6	2	0	4	.....	21	.....	5	16	0	7	1	6	6	3	5	49
Ídem limpios.....	.....	7	9	5	0	3	2	1	1	.....	28	.....	5	0	1	0	0	0	3	0	0	9
Ídem despejados.....	.....	10	8	25	8	3	6	6	7	.....	73	.....	5	0	25	1	5	1	6	5	5	53
Dirección dominante de las nubes..	SE	W	N	W	SW	S	SE	NE	NE	E	E	E	E	E	E	NE	NE	NW	NE	NE	E	E
Kilómetros recorridos por el viento.	3,387.1	3,103.9	3,499.9	3,131.0	2,135.7	9,048.0	862.4	3,537.4	2,665.0	1,500	32,870.7	2,373.3	2,914.7	2,917.5	2,010.7	1,494.9	597 50	1,063.5	2,955.2	1,999 7	1,500 0	19,[illegible]
Velocidad media por segundo.....	1.2	1.1	1 3	1.2	0.8	0.3	0.3	1.3	1.4	0.5	0.94	0.9	1.1	1.1	0.7	0.6	0.2	0.4	1.1	1.8	0 1	0.[illegible]
Velocidad máxima por segundo....	3.0	3.1	3.7	1.8	1.2	0.6	1.4	2.1	12.0	12.0	12.0	1.6	2.2	3.1	1.7	1.3	1.1	1.4	2.3	14 4	7.6	14.4
Viento dominante.....	S	NE	N	SW	SW	NE	SE	NW	NE	N	NE	S	SE	S	S	SW	N	SE	NE	NW	SE	S
Resultante de los vientos.....	ENE	E	ENE	SW	SSW	N	SSE	NW	NNE	NE¼E	ENE	SE	ESE	SSE	S	SSW	N¼NE	SSE	N¼NE	ENE	SE	SE
Ozonoscopio, media.....	7	.....	4.6	4.5	4.2	5.5	5.9	5.0	6.2	4.1	5.0	.....	.....	4.6	4.8	4.4	5.7	6.2	5.[illegible]	4 6	4.3	4 9[illegible]
Días de relampagueo.....	.. ...	9	9	27	25	24	22	22	12	.....	157	12	13	15	26	20	19	24	19	12	.....	160

Observatorio Meteorológico del Colegio Católico del Sagrado Corazón de Jesús en Puebla.

Latitud N. 19° 02′ 30″.—Longitud W. de Greenwich 98° 10′ 20″.—Altitud sobre el mar 2,167 m 75.

Resumen comparativo de las observaciones meteorológicas correspondientes al decenio de 1877-1886.

ELEMENTOS METEOROLOGICOS.	JULIO.											AGOSTO.										
	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1877-86.	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1877-86.
Barómetro á 0°, media, 590 mm +...	4.3	4.7	4.8	5.7	5.6	5.6	4.4	5.0	5.8	3.1	593.9	3.7	4.6	3.9	4.7	5.1	4.9	4.7	4.7	5.1	3.0	594.4
Máxima absoluta, 590 mm +.....	6.6	6.9	7.5	7.3	9.5	7.0	5.8	7.0	8.7	5.2	599.5	6.4	7.4	7.6	6.6	8.4	6.4	5.9	6.8	6.8	5.3	598.4
Mínima absoluta, 580 mm +.....	12.0	9.2	12.4	11.3	13.6	13.6	13.1	11.0	13.4	10.8	589.2	10.0	9.3	9.7	12.3	12.2	13.0	12.7	12.8	12.8	9.8	589.3
Oscilación diurna, máxima.....	3.4	3.7	2.5	1.9	3.0	2.6	2.6	4.2	3.0	1.4	4.2	4.0	4.3	4.6	3.5	4.0	2.5	3.5	2.6	2.8	2.2	4.6
Termómetro C, media.....	16.9	18.0	17.2	17.2	18.3	17.1	15.3	18.9	18.7	17.2	18.5	16.7	16.7	17.3	16.5	17.1	16.2	15.9	18.6	18.3	17.5	17.1
Máxima absoluta á la sombra.....	24.4	27.8	28.0	30.9	29.8	30.0	29.0	32.2	30.5	29.7	30.9	25.3	27.6	27.5	29.0	27.8	26.7	32.2	33.9	30.4	31.5	33.9
Mínima absoluta á la sombra.....	10.4	7.2	8.9	8.7	10.0	7.5	6.2	10.3	6.8	10.9	6.2	10.0	8.9	9.2	8.4	9.0	6.0	6.4	12.7	6.5	10.6	6.0
Oscilación diurna, máxima.....	11.8	18.9	17.5	19.0	18.0	20.5	20.5	18.5	22.4	17.4	22.4	13.4	17.6	17.5	18.4	16.5	18.4	22.2	20.1	22.7	18.4	22.7
Heliotermómetro, media.....	20.1	19.8	21.9	19.8	22.5	20.7	19.1	20.0	21.8	14.7	19.0	19.3	18.9	21.3	17.7	22.6	21.0	20.1	19.0	17.8	15.3	19.3
Máxima absoluta	46.0	46.2	45.8	46.5	50.5	45.0	38.0	42.8	40.5	30.0	50.5	47.8	47.0	44.0	41.1	44.0	47.5	38.3	41.6	35.3	30.0	47.8
Mínima absoluta.....	9.9	7.0	8.5	7.0	10.0	7.0	7.5	6.2	6.8	7.5	6.2	9.5	8.0	10.3	6.8	9.0	6.0	12.4	6.3	6.5	6.3	6.0
Oscilación diurna, máxima.....	29.8	36.6	42.3	40.5	39.2	36.0	28.0	34.7	35.8	24.7	42.3	29.5	40.0	39.0	32.5	34.0	50.0	28.2	34.1	29.8	25.3	50.0
Geotermómetro á 1 m, media.....	.....	17.5	17.0	18.1	18.3	19.3	19.8	17.6	17.0	17.7	18.0	.....	16.7	16.9	17.5	18.8	18.4	19.2	17.9	16.6	.....	17.75
Humedad p%, media.....	63	73	78	58	52	86	55	58	36	76	63.5	65	76	76	55	65	87	57	63	60	78	68.2
Atmómetro á la sombra, media, mm.	3.0	3.5	2.8	4.0	3.0	7.1	4.0	3.7	7.7	5.2	4.4	3.2	2.9	2.4	2.0	2.2	5.6	5.8	2.9	4.4	4.7	3.61
Atmómetro al sol, media.....	10.0	9.2	7.0	7.2	6.0	9.4	8.8	8.1	12.1	44.8	12.3	8.0	8.1	6.0	4.9	6.3	7.0	7.1	4.2	8.6	39.1	6.93
Lluvia total en mm.....	279.00	223.81	190.40	245.71	149.31	194.10	188.81	190.76	213.17	189.0	2,064.10	154.80	312.30	324.79	313.18	200.14	348.04	185.92	227.62	227.77	42.0	2,335.56
Altura máxima.....	51.00	23.80	38.80	47.50	19.10	50.60	50.00	27.50	41.5	25.0	51.00	30.00	34.60	37.10	54.50	43.60	40.64	26.75	29.50	80.0	5.0	80.0
Días de lluvia.....	19	27	19	26	22	19	18	16	18	22	206	21	30	31	26	26	24	18	22	19	15	232
Nubes, cantidad media.....	5.7	5.7	7.0	5.6	6.8	3 9	5.9	4 8	5.5	6.4	5.73	3.9	7.5	7.0	5.2	6.6	5.5	5.3	5.5	6.2	5.3	5.80
Días nublados.....	31	31	31	30	31	30	31	31	31	4	281	31	31	31	31	31	30	31	31	31	9	287
Ídem limpios.....	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Ídem despejados.....	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4
Dirección dominante de las nubes..	E	E	E	E	E	SE	NW	NE	E	E	E	SE	S	E	E	E	S	W	NE	E	E	E
Kilómetros recorridos por el viento.	2,451.2	2,100.4	2,607.7	1,650.8	1,275.6	1,035.3	1,362.3	3,490,7	2,131.3	3,500.0	21,605.3	2,299.1	2,615.9	2,250.4	1,523.3	1,189.4	1,225.0	1,171.4	3.026.1	1,770.0	2,500.0	20,000.5
Velocidad media por segundo.....	1.0	0.8	1.0	0.6	0.5	0.4	0.5	1.3	1.7	1.9	0.97	0.9	1.0	0.9	0.6	0.4	0.5	0.4	1.1	1.4	0.3	0.75
Velocidad máxima por segundo....	1.3	3.2	2.2	1.2	1.2	0.7	1.4	2.7	18.0	16.0	18.0	1.2	5.2	1.2	1.1	1.4	1.1	1.2	2.2	18.2	1.6	18.2
Viento dominante.....	SE	NE	S	S	SE	NE	E	NW	N	S	S	NE	SE	S	S	NW	NE	NE	NW	N	N	NE
Resultante de los vientos.....	SSE	NNE	SE	SE	E	NE	E	ENE	NNE	SSE	E	SE	E	S¼SE	S	NW¼N	ENE	ENE	NW¼N	N¼NW	N	ENE
Ozonoscopio, media.....	.....	3.8	4.0	5.7	5.2	6.1	6.3	4.9	4.8	3.4	4.91	.....	4.0	3.7	3.1	5.3	6.5	5.2	4.0	3.3	4.3	4.37
Días de relampagueo.....	15	16	15	30	29	23	29	19	16	.....	192	20	13	26	28	29	24	27	23	16	.....	206

Observatorio Meteorológico del Colegio Católico del Sagrado Corazón de Jesús en Puebla.

Latitud N. 19° 02′ 30″.—Longitud W. de Greenwich 98° 10′ 20″.—Altitud sobre el mar 2,167^{m} 75.

Resumen comparativo de las observaciones meteorológicas correspondientes al decenio de 1877-1886.

ELEMENTOS METEOROLOGICOS.	SEPTIEMBRE.											OCTUBRE.										
	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1877-86.	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1877-86.
Barómetro á 0°, media, 590^{mm}+...	4.1	4.4	4.0	5.0	4.5	4.4	4.4	4.1	3.9	2.4	594.1	4.2	4.7	4.3	4.5	4.8	3.7	4.9	4.0	4.0	3.7	594.3
Máxima absoluta, 590^{mm}+.....	7.0	7.1	7.0	6.4	7.3	6.6	6.1	6.7	6.9	6.4	597.3	7.4	7.7	7.0	6.1	7.4	5.7	6.8	6 6	7.7	6.4	597.7
Mínima absoluta, 580^{mm}+	9.3	11.5	11.8	13.8	11.5	12.7	13.3	10.5	10.7	9.9	589.3	11.3	10.9	11.3	12.0	12.4	11.0	14.0	10.6	10.4	10.3	590.3
Oscilación diurna, máxima.....	4.0	4.4	3.5	1.8	3.4	3.3	2.1	3.3	3.1	5.5	5.5	3.0	4.6	2.9	2.8	3.0	3.4	2.2	3.0	4.3	6.1	6.1
Termómetro C, media.....	16.3	15.9	16.3	16.2	16.7	16.2	16.5	17.9	18.4	16.8	16.62	16.3	15.0	14.4	15.2	16.3	16.2	15.1	16.1	16.1	15.4	15.61
Máxima absoluta á la sombra.....	26.6	26.5	26.8	27.3	26.3	25.0	29.0	29.0	31.0	30.5	31.0	25.3	26.6	25.5	23.4	26.0	25.0	29.7	24.9	28.2	26.5	29.7
Mínima absoluta á la sombra.....	8.9	6.9	7.0	8.5	6.0	6.7	6.0	10.4	8.0	8.0	6.0	8.7	5.0	2.0	4.7	6.9	6.1	7.0	9.7	4.2	4.5	2.0
Oscilación diurna, máxima.....	15.0	17.8	18.3	15.6	16.5	16.0	21.7	14.6	23.0	22.5	23.0	13.9	21.0	18.5	14.8	16.5	18.2	21.5	13.4	20.0	17.9	20.0
Heliotermómetro, media.....	18.5	19.7	21.2	16.8	20.8	23.5	19.1	18.5	17.6	14.7	19.04	19.9	20.5	19.8	17.8	22.0	23.1	20.6	16.5	16.5	14.2	19.09
Máxima absoluta	45.8	46.7	47.0	41.5	44.0	60.0	39.2	41.0	32.5	29.0	60.0	48.4	48.0	47.0	44.3	45.1	53.5	39.0	33.0	34.8	29.6	48.4
Mínima absoluta.....	8.1	6.7	6.4	6.5	5.0	6.0	8.2	4 6	8.0	6.5	4.6	8.4	3.7	1.0	2.9	9.5	5.1	10.0	5.2	4.3	2.0	1 0
Oscilación diurna, máxima..... ..	30.2	37.8	46.0	33.7	39.0	51.6	29.1	30.0	30.0	24.7	51.6	29.1	43.9	47.0	36.5	32.0	46.5	25.7	26.5	26.5	22 2	47.0
Geotermómetro á 1^{m}, media.....	.....	16.1	16.6	17.1	17.5	18.1	17.4	16,7	16.6	.....	17.0	.....	15.4	15.7	16.3	17.7	17.3	16.6	15.6	16.2	.....	16.3
Humedad p$\frac{8}{8}$, media.....	68	75	74	59	63	76	57	64	60	77	67.3	47	74	47	60	67	74	61	61	55	73	61 8
Atmómetro á la sombra, media, ^{mm}.	3.5	3.1	2.0	1.6	2.0	4.7	3.8	1.2	3.9	5.1	3.09	3.8	2.3	2.9	2.2	2.1	5.1	7 0	2.1	2.7	5 1	3 1
Atmómetro al sol, media.....	9.3	7.2	5.9	4.8	5.7	7.4	5.4	6.7	8.6	49.7	11.07	8 1	7.2	6.9	5.9	4.9	8.9	8.0	6.1	8.1	47	11 0
Lluvia total en ^{mm}.....	175.00	296.46	127.39	428.22	101.87	99.92	257.62	281.72	280.76	259.0	2,307,96	42.50	104.50	43.47	107.28	21.41	86.10	80 84	57.84	224.70	116.0	[illegible]
Altura máxima.....	32.00	55.60	20.90	69.70	21.50	22.76	43.50	29.00	68.25	54.0	68.25	16.60	31.00	14.10	29.00	9 00	35 5	26 50	12.7	16.25	35 0	35.
Días de lluvia.....	18	25	23	25	23	14	21	22	23	18	212	8	12	10	21	11	16	10	12	26	5	1
Nubes, cantidad media.....	3.1	5.8	6.0	6.4	5.5	4.7	6.4	6.0	6.4	6.9	5.72	2.3	3.8	4.6	4.3	5.1	3.3	4.2	4.7	6.5	3.7	4
Días nublados.....	.....	4	8	6	11	3	3	5	10	12	62	.....	1	7	0	3	2	0	3	13	2	2
Ídem limpios.....	.....	0	0	0	3	2	0	0	0	0	5	.....	6	1	1	0	4	0	1	1	6	20
Ídem despejados.....	.....	2	2	0	3	6	0	0	2	0	15	.....	7	10	6	8	11	3	7	3	7	6
Dirección dominante de las nubes.	E	E	E	E	E	N	SSE	NE	NE	S	E	NE	NE	E	E	NE	SE	NW	E	SE	S	E
Kilómetros recorridos por el viento.	2.913.7	2,855.1	3,350.1	1,982.2	982.5	1,179.9	2,331.1	2,328 3	2,527.5	1,500.0	21,9[illegible]	3,569.7	3,5[illegible]	3,168.9	2,113.8	2,212.2	1,237 1	7[illegible]	1,88[illegible]	2,168.5	1,20[illegible]	[illegible]
Velocidad media por segundo.....	1.1	1.1	1.4	0.8	0.4	0,4	0.9	0.9	1.5	0.5	0.9	1.3	1.3	1.3	0.9	0.8	0.5	0.7	1.8	1.6	0.2	1.0
Velocidad máxima por segundo....	1.4	6.1	5.2	2.5	1.2	1.2	1.5	1.7	24.0	1.8	24.0	3.5	7.4	10.5	1.8	3.1	0.9	1.6	15.6	12.0	1.2	15.6
Viento dominante.....	S	NE	S	S	SW	N	NE	NW	SW	N	S	E	NW	S	S	N	NE	NW	NW	N	SE	NW
Resultante de los vientos.....	E¼SE	ENE	W	S	SSW	SW¼S	NE¼N	ENE	S¼SE	NE	SE	SSE	NNE	W¼NW	S	N¼NW	E	NW	NNW	W¼W	E¼S	WSW
Ozonoscopio, media.....	.....	3.9	4.3	5.2	5.0	6.2	5.5	3.3	3.9	4.5	4.64	.....	1.3	3.8	5.2	5.5	5.6	3.9	3.8	2.9	4	4.02
Días de relampagueo.....	20	16	19	27	24	18	14	22	25	.....	185	15	15	11	23	19	20	19	1	3	.....	[illegible]

Observatorio Meteorológico del Colegio Católico del Sagrado Corazón de Jesús en Puebla.

Latitud N. 19° 02′ 30″.—Longitud W. de Greenwich 98° 10′ 20″.—Altitud sobre el mar 2,167 m 75.

Resumen comparativo de las observaciones meteorológicas correspondientes al decenio de 1877-1886.

ELEMENTOS METEOROLOGICOS.	NOVIEMBRE.											DICIEMBRE.										
	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1877-86.	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1877-86.
Barómetro á 0°, media, 590 mm +...	5.1	4.6	5.6	4.3	4.2	4.7	5.2	5.2	4.5	3.9	594.7	5.6	5.2	5.3	3.6	5.5	4.6	4.7	4.5	5.4	2.9	594.7
Máxima absoluta, 590 mm +.....	8.1	7.0	8.4	5.8	7.7	9.0	9.2	7.1	7.1	7.6	599.2	9.2	6.5	9.5	5.3	7.9	8.9	8.7	8.4	8.6	6.9	599.5
Mínima absoluta, 580 mm +.....	12.1	10.2	12.9	12.2	12.7	12.3	12.6	12.7	11.8	17.7	590.2	11.3	10.0	11.5	12.0	13.3	12.1	11.4	11.1	11.3	10.2	590.0
Oscilación diurna, máxima.....	3.2	3.7	3.7	2.1	2.7	3.4	3.9	2.9	3.3	3.7	3.9	3.0	4.2	3.6	2.5	3.6	3.9	4.4	3.0	2.8	3.7	4.4
Termómetro C, media.....	14.1	13.5	12.4	14.0	14.7	13.0	14.1	14.0	13.6	13.3	13.67	11.7	11.8	12.3	11.8	12.4	11.6	11.7	13.0	12.1	11.5	11.9
Máxima absoluta á la sombra.....	24.0	24.8	23.7	23.3	23.0	24.9	29.5	21.7	27.8	22.5	29.5	20.3	21.5	22.4	23.0	21.5	23.5	21.2	21.6	21.4	21.4	23.5
Mínima absoluta á la sombra.....	-1.0	4.2	-1.2	5.5	5.0	0.5	5.0	5.0	0.0	2.0	-1.2	0.0	-1.0	1.5	3.1	1.4	-0.6	3.0	0.8	-1.0	2.0	-1.0
Oscilación diurna, máxima.....	15.1	15.1	19.5	15.3	18.0	17.1	24.5	12.8	21.8	17.1	21.5	16.3	17.5	19.3	17.5	17.0	17.8	16.9	19.4	20.6	16.6	20.6
Heliotermómetro, media.....	19.2	19.5	20.8	17.4	18.9	19.2	18.7	14.8	15.3	13.2	17.7	18.1	18.5	20.0	15.4	14.6	15.8	15.5	14.6	13.4	12.9	15.8
Máxima absoluta.....	45.2	48.0	46.5	40.5	39.6	48.3	32.0	32.1	32.0	30.4	48.3	43.2	45.6	41.1	43.7	35.0	46.1	33.0	31.0	34.0	29.8	46.1
Mínima absoluta.....	-2.1	3.2	-2.9	5.2	4.0	-0.5	4.0	0.0	0.0	0.5	-2.9	-1.0	2.7	-1.2	1.5	-0.1	0.0	0.0	0.8	0.0	0.2	-1.2
Oscilación diurna, máxima.....	37.7	45.9	53.0	34.5	32.0	44.7	25.5	24.8	25.3	21.2	53.0	38.6	42.0	32.3	37.3	35.0	41.7	32.3	24.6	21.4	20.9	42.0
Geotermómetro á 1 m, media.....	.....	15.3	15.3	15.4	16.2	16.4	15.0	14.3	14.9	15.1	15.33	.....	13.8	13.8	14.9	14.9	14.8	13.7	13.5	13.9	14.2	15.2
Humedad p§, media.....	51	70	52	45	76	64	56	68	52	71	60	39	48	48	60	60	48	73	58	62	65	52
Atmómetro á la sombra, media, mm.	2.9	2.5	2.5	2.1	2.4	5.1	4.7	2.6	3.7	4.8	3.3	2.8	2.4	2.0	2.2	1.9	6.0	3.6	2.0	5.4	4.8	3.1
Atmómetro al sol, media.....	7.2	7.0	6.0	5.6	4.5	7.7	5.5	7.2	7.9	51.4	10.9	6.6	6.3	3.3	5.3	5.0	7.2	6.8	7.1	8.0	4.7	6.0
Lluvia total en mm.....	73.00	38.40	39.85	55.00	68.17	0.01	10.75	73.07	11.05	0.00	369.3	6.30	0.02	0.01	7.55	0.11	37.93	48.00	11.75	15.0	14.13	137.8
Altura máxima.....	38.00	25.00	16.30	24.70	62.73	0.01	3.50	44.00	5.50	0.00	62.73	3.50	0.01	0.01	4.25	0.11	8.61	42.00	7.50	2.00	8.50	42.00
Días de lluvia.....	8	5	5	9	7	1	5	6	4	0	50	6	1	1	3	1	8	2	1	1	0	24
Nubes, cantidad media.....	2.4	3.6	1.1	3.3	3.8	1.2	4.3	3.2	3.6	1.5	2.8	3.1	1.1	1.3	2.9	1.8	2.9	2.0	3.0	2.8	1.3	2.0
Días nublados.....	.....	3	1	4	3	0	1	2	8	0	22	.....	0	0	2	1	4	0	1	2	0	10
Ídem limpios.....	.....	6	14	8	0	19	3	7	3	22	82	.....	17	14	9	15	13	10	12	14	20	114
Ídem despejados.....	.....	12	11	9	13	6	3	10	5	7	76	.....	12	9	9	13	9	13	6	5	9	86
Dirección dominante de las nubes.	S	SW	SE	S	N	N	NE	NE	S	SE	SE	SW	SW	E	S	SW	S	W	NE	SW	W	SW
Kilómetros recorridos por el viento.	2,110.3	3,190.2	1,661.2	2,155.6	845.8	1,112.7	988.90	3,274.0	2,809.6	1,500.0	20,108.3	1,098.7	3,730.5	1,211.0	2,203.8	1,062.1	1,139.6	2,559.1	2,842.2	1,961.0	1,500.0	19,337.0
Velocidad media por segundo.....	0.8	1.1	0.6	0.9	0.3	0.4	0.3	1.5	11.9	0.3	1.8	0.4	1.1	0.5	0.9	0.4	0.4	0.9	1.0	1.2	0.3	0.7
Velocidad máxima por segundo....	2.8	2.3	0.9	1.6	2.3	1.5	1.3	14.7	12.0	1.8	14.7	1.2	4.0	1.6	2.9	1.2	1.2	1.6	9.6	12.0	1.2	12.0
Viento dominante.....	E	SE	S	S	S	NW	NW	NE	N	E	S	S	NE	E	S	NE	NE	SE	NE	NW	E	NE
Resultante de los vientos.....	S	SSE	ESE	S	SE	NW	N	NNE	N¼NW	SE	SE	E	NNW	ESE	SE	SE¼E	N	N¼NE	E	ESE	ESE	ENE
Ozonoscopio, media.....	.....	2.6	3.8	4.4	4.8	4.4	4.0	4.1	3.6	3.1	3.8	.....	3.0	3.5	4.7	3.6	5.3	3.5	3.3	2.5	3.0	3.3
Días de relampagueo.....	2	1	7	9	8	0	6	2	2	.....	37	2	0	0	2	0	4	3	2	.....	.....	13

Observatorio Meteorológico del Colegio Católico del Sagrado Corazón de Jesús en Puebla.

Latitud N. 19° 02′ 30″.—Longitud W. de Greenwich 98° 10′ 20″.—Altitud sobre el mar 2,167 m 75.

Resumen comparativo de las observaciones meteorológicas correspondientes al decenio de 1877-1886.

SINOPSIS.	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	DECENIO. 1877-86.	NOTAS. ANEMOSCOPIO.	NEFOSCOPIO.	Fenómenos extraordinarios	Pronóstico para el decenio de 1887-1896.
Barómetro, media anual	594.4	594.6	594.6	594.7	594.6	594.7	594.5	594.4	593.3	593.0	594.28	Véase en la Memoria el párrafo "Influencia de los vientos sobre el clima de Puebla."	A este punto se refieren los párrafos de la Memoria. 1º "Rasgos característicos del clima de Puebla." 2º "Datos sobre las lluvias."	A este artículo corresponde el párrafo más extenso de la Memoria. 1º "Fenómenos accidentales" y los otros "Luz Zodiacal," "Temblor notable."	Véase en la Memoria el párrafo "Conclusion."
Máxima maximorum	599.2	598.3	599.5	598.7	599.5	599.0	599.2	601.2	598.7	597.6	601.2				
Mínima minimorum	589.3	589.3	589.7	591.3	589.7	591.0	591.4	590.0	590.4	588.3	588.3				
Oscilación máxima maximorum	4.0	4.6	4.6	3.5	4.7	3.9	4.4	6.0	4.3	6.1	6.1				
Temperatura á la sombra, media	15.7	15.7	15.4	15.6	15.9	15.4	15.3	16.7	16.6	15.7	15.8				
Máxima maximorum	30.6	34.7	32.2	33.3	32.9	32.5	34.3	34.5	31.6	31.6	34.7				
Mínima minimorum	-1.7	-1.0	-1.5	-0.5	1.0	-0.6	0.7	0.2	-1.0	0.2	-1.7				
Oscilación máxima maximorum	18.0	23.8	24.5	25.0	21.0	23.8	24.5	23.2	23.5	19.9	25.0				
Temperatura á la intemperie, media	19.2	19.2	20.6	18.7	20.1	20.1	19.6	18.5	17.7	15.8	18.95				
Máxima maximorum,	49.8	51.4	50.0	61.4	50.5	60.0	52.5	48.0	48.0	35.0	61.4				
Mínima minimorum	-2.4	-1.0	-2.9	1.0	-0.1	-0.5	-0.5	0.0	0.0	0.2	-2.9				
Oscilación máxima maximorum	40.0	45.9	53.0	58.8	39.2	51.6	47.5	30.5	29.7	25.8	58.8				
Geotermómetro, media	.....	15.7	15.1	16.4	16.5	16.9	16.3	15.5	15.4	15.4	15.9				
Humedad p%, media	48	55	51	53	57	71	61	61	54	63	57.4				
Atmómetro á la sombra, media	3.5	4.1	3.2	3.1	2.7	5.1	6.2	3.4	5.3	5.3	4.19				
Atmómetro al sol, media	10.2	10.0	8.3	5.7	6.1	8.6	8.3	7.9	10.3	10.5	10.46				
Lluvia total	975.70	1,273.48	1,016.10	1,568.50	931.96	1,202.60	1,498.72	1,105.68	1,582.13	902.66	12,057.53				
Altura máxima	51.00	55.60	38.80	69.70	62.73	50.60	68.00	44.8	92.5	54.0	92.5				
Total de días de lluvia	130	133	139	171	13.8	132	132	116	137	91	1,319				
Cantidad media de nubes	3.1	3.5	3.4	2.7	4.7	3.4	4.1	3.7	4.5	3.8	3.72				
Dirección dominante de las nubes	E	E	E	E	SW	SE	S	NE	NE	E	E				
Total de kilómetros recorridos por el viento	35,397.6	39,178.8	37,561.9	26,782.9	22,620.4	13,423.9	16,620.4	42,697.4	35,285.0	29,700.0	299,267.7				
Velocidad media por segundo	1.1	1.2	1.2	0.9	0.7	0.4	0.5	1.4	2.5	1.1	1.1				
Velocidad máxima por segundo	5.2	7.4	10.5	2.9	5.6	2.6	2.0	18.0	24.0	16.3	24.0				
Viento dominante	E	NE	S	S	SW	NE	S	NW	N	S	S				
Resultante de los vientos	SE	ESE	ESE	SSE	W	N¼NE	SE	NE¼E	NE	SE¼E	ESE				
Cantidad media de ozono	.....	3.1	3.7	4.7	4.9	5.1	4.3	4.2	3.8	4.3	4.23				
Total de días de relampagueo	94	83	118	201	176	156	164	53	76	.....	1,121				

P. Spina, S. J.

TABLAS DE REFRACCIÓN

DE MINUTO EN MINUTO

Formadas por los Ingenieros

GUILLERMO B. Y PUGA,

SOCIO FUNDADOR

Y

JUAN MATEOS,

SOCIO DE NÚMERO.

La refracción que los rayos luminosos de los astros sufren al atravesar nuestra atmósfera, es uno de los datos que más á menudo necesita el astrónomo para corregir la mayor parte de sus observaciones. Por esto en casi todos los libros de astronomía práctica siempre se encuentran figurando en primer término y entre otras muchas tablas de común uso las de refracción. En el tratado de Astronomía y Geodesia del Sr. D. Francisco Díaz Covarrubias se encuentran las tablas de refracción calculadas por Ivory, que dan el logaritmo de la refracción sólo de diez en diez minutos, lo que origina que constantemente haya necesidad de hacer interpolaciones generalmente molestas y que

alargan el trabajo. Durante nuestra práctica de astronomía, en vista del mucho uso que tuvimos que hacer de dichas tablas, nos propusimos hacer todas las interpolaciones de una vez y formar así una tabla que diera la refracción de minuto en minuto. Igual cosa hemos hecho con las tablas que sirven para corregir por temperatura y presión atmosférica, logrando así el tener unas tablas que sin gran trabajo y con sólo operaciones mentales de un momento, suministran los datos necesarios para corregir por refracción.

Tan luego como las concluimos y pudimos apreciar lo mucho que simplifican ciertos cálculos, no vacilamos en darlas al público.

La primera tabla contiene el logaritmo de la refracción por cada minuto de distancia zenital de 0 á 90° (Log. ρ).

La segunda el logaritmo de la corrección por la presión atmosférica (Log. b).

La tercera el logaritmo de la corrección por el termómetro fijo (Log. f).

La cuarta el logaritmo de la corrección por el termómetro libre (Log. l).

Recordamos aquí que si se llama r el valor de la refracción, su expresión es:

$$r = \rho . b . f . l$$

Así, por ejemplo, el 20 de Noviembre de 1889 se observó la distancia zenital de *a Cygny* con el objeto de determinar la corrección de un cronómetro y se encontró $z' = 22° 31' 33,'' 2$; én el momento de la observación

El barómetro marcaba..... $b = 734^{mm}$
El termómetro fijo..... $f = 19°, 2$
El termómetro libre..... $l = 18°5$

En la primera tabla con z' por argumento encontraremos:

		Log. ρ.....	=1,38436
En la segunda tabla		Log. b.....	=9,98374
En la tercera	„	Log. f.....	=9,99928
En la cuarta	„	Log. l.....	=9,98637
		Suma	1,35375
		que corresponde á r	=22″, 58

Y la distancia zenital verdadera (z) será:

$$\begin{aligned} z' &= 22^\circ\ 31'\ 33'', 20 \\ r &= \quad + 22'', 58 \\ \hline z &= 22^\circ\ 31'\ 55'', 78 \end{aligned}$$

El valor de r siempre es positivo y está expresado en segundos.

GUILLERMO B. Y PUGA.

0° 0

TABLA I.

Min.	Logaritmos de ρ. — Argumento, distancia zenital aparente.										Min.
	0°	Dif	1°	Dif.	2°	Dif.	3°	Dif.	4°	Dif.	
0	— ∞		0.0085		0.3097		0.4860		0.6112		0
1			0.0152		0.3132		0.4884		0.6130		1
2			0.0219		0.3166		0.4907		0.6148		2
3			0.0286		0.3201		0.4931		0.6165		3
4			0.0353		0.3236		0.4954		0.6183		4
5			0,0420	67.0	0.3271	34.7	0.4978	23.5	0.6201	17.8	5
6			0.0487		0.3305		0.5001		0.6219		6
7			0.0554		0.3340		0.5025		0.6237		7
8			0.0621		0.3375		0.5048		0.6254		8
9			0.0688		0.3409		0.5072		0.6272		9
10	9.2303		0.0755		0.3444		0,5095		0.6290		10
11	9.2604		0.0813		0.3476		0.5117		0.6307		11
12	9.2905		0,0871		0.3508		0.5140		0,6324		12
13	9.3207		0.0929		0.3541		0.5162		0.6341		13
14	9.3508		0.0987		0.3573		0.5185		0.6358		14
15	9.3809	301.2	0.1045	58.0	0.3605	32.2	0.5207	22.4	0.6376	17.1	15
16	9.4110		0.1103		0.3637		0.5229		0.6393		16
17	9.4411		0.1161		0.3669		0.5252		0.6410		17
18	9.4713		0.1219		0.3702		0.5274		0.6427		18
19	9.5014		0.1277		0.3734		0.5297		0.6444		19
20	9.5315		0.1335		0.3766		0.5319		0.6461		20
21	9.5491		0.1386		0.3796		0.5340		0.6478		21
22	9.5667		0.1437		0.3826		0.5361		0.6494		22
23	9.5843		0.1489		0.3856		0.5382		0.6510		23
24	9.6019		0.1540		0.3886		0.5403		0.6527		24
25	9.6196	176.1	0.1591	51.2	0.3917	30.1	0.5425	21.1	0.6544	16.5	25
26	9.6372		0.1642		0.3947		0.5446		0.6560		26
27	9.6548		0.1693		0.3977		0.5467		0.6577		27
28	9.6724		0.1745		0.4007		0.5488		0.6593		28
29	9.6900		0.1796		0.4037		0,5509		0.6610		29
30	9.7076		0.1847		0.4067		0.5530		0.6626		30
Min.	0°	Dif	1°	Dif.	2°	Dif.	3°	Dif.	4°	Dif.	Min.

4° 80

0° 30

TABLA I.

Min.	Logaritmos de ρ. — Argumento, distancia zenital aparente. 0°	Dif.	1°	Dif	2°	Dif	3°	Dif.	4°	Dif	Min.
30	9.7076		0.1847		0.4067		0.5530		0.6626		30
31	9 7201		0.1893		0.4095		0.5550		0.6642		31
32	9.7326		0.1938		0.4123		0.5571		0.6658		32
33	9.7451		0.1984		0.4151		0.5591		0.6673		33
34	9.7516		0.2030		0.4179		0.5611		0 6689		34
35	9 7701	124.9	0 2076	45.7	0.4207	28.0	0.5632	20.3	0.6705	15.8	35
36	9.7825		0.2121		0.4235		0.5652		0.6721		36
37	9.7950		0.2167		0.4263		0.5672		0.6737		37
38	9.8075		0.2213		0.4291		0.5692		0.6752		38
39	9.8200		0 2258		0.4319		0.5713		0.6768		39
40	9.8325		0.2304		0.4347		0.5733		0.6784		40
41	9.8422		0.2345		0.4373		0.5752		0.6799		41
42	9.8519		0.2387		0.4400		0.5772		0.6815		42
43	9.8616		0.2428		0.4426		0.5791		0.6830		43
44	9.8713		0.2470		0.4452		0.5 10		0.6845		44
45	9.8810	96.9	0.2511	41.4	0.4479	26.3	0.5830	19.3	0.6861	15.3	45
46	9.8906		0.2552		0.4505		0 5849		0.6876		46
47	9.9003		9.2594		0.4531		0.5868		0.6891		47
48	9.9100		0.2635		0.4557		0.5887		0.6906		48
49	9.9197		0.2677		0.4584		0.5907		0.6922		49
50	9.9294		0.2718		0.4610		0.5926		0.6937		50
51	9.9373		0.2756		0.4635		0.5945		0.6952		51
52	9.9452		0.2794		0.4660		0.5962		0.6967		52
53	9.9531		0.2832		0:4685		0.5982		0.6982		53
54	9.9610		0 2870		0.4710		0.6000		0.6997		54
55	9.9690	60.1	0.2908	37.9	0.4735	25.0	0.6019	18.6	0.7012	14.9	55
56	9.9769		0.2945		0.4760		0.6038		0.7026		56
57	9.9848		0.2983		0.4785		0.6056		0.7041		57
58	9.9927		0.3021		0.4810		0.6075		0.7056		58
59	0.0006		0 3059		0.4835		0.6093		0.7071		59
60	0.0085		0.3097		0.4860		0.6112		0.7086		60
Min.	0°	Dif.	1°	Dif.	2°	Dif.	3°	Dif.	4°	Dif.	Min.

4° 60

5° 0

TABLA I.

Min.	Logaritmos de ρ. — Argumento, distancia zenital aparente.										Min.
	5°	Dif.	6°	Dif.	7°	Dif.	8°	Dif.	9°	Dif.	
0	0.7086		0.7882		0.8557		0.9144		0.9663		0
1	0.7100		0.7894		0.8567		0.9153		0.9671		1
2	0.7114		0.7906		0.8577		0.9162		0.9679		2
3	0.7129		0.7918		0.8588		0.9171		0.9687		3
4	0.7143		0.7930		0.8598		0.9180		0.9695		4
5	0.7157	14.2	0.7942	12.0	0.8608	10.2	0.9189	9.0	0.9703	8.0	5
6	0.7171		0.7954		0.8618		0.9198		0.9711		6
7	0.7185		0.7966		0.8628		0.9207		0.9719		7
8	0.7200		0.7978		0.8639		0.9216		0.9727		8
9	0.7214		0.7990		0.8649		0.9225		0.9735		9
10	0.7228		0.8002		0.8659		0.9234		0.9743		10
11	0.7242		0.8014		0.8669		0.9243		0.9751		11
12	0.7256		0.8025		0.8679		0.9252		0.9759		12
13	0.7270		0.8037		0.8689		0.9261		0.9767		13
14	0.7284		0.8048		0.8699		0.9270		0.9775		14
15	0.7298	13.9	0.8060	11.6	0.8710	10.1	0.9279	8.0	0.9783	8.0	15
16	0.7311		0.8072		0.8720		0.9287		0.0791		16
17	0.7325		0.8083		0.8730		0.9296		0.9799		17
18	0.7339		0.8095		0.8740		0.9305		0.9807		18
19	0.7353		0.8106		0.8750		0.9314		0.9815		19
20	0.7367		0.8118		0.8760		0.9323		0.9823		20
21	0.7381		0.8129		0.8770		0.9332		0.9831		21
22	0.7394		0.8141		0.8780		0.9340		0.9839		22
23	0.7408		0.8152		0.8790		0.9349		0.9846		23
24	0.7411		0.8164		0.8800		0.9358		0.9854		24
25	0.7435	13.5	0.8175	11.4	0.8810	9.9	0.9367	8.7	0.9862	7.9	25
26	0.7448		0.8186		0.8819		0.9375		0.9870		26
27	0.7462		0.8198		0.8829		0.9384		0.9878		27
28	0.7475		0.8209		0.8839		0.9393		0.9885		28
29	0.7489		0.8221		0.8849		0.9401		0.9893		29
30	0.7502		0.8232		0.8859		0.9410		0.9901		30
Min,	5°	Dif.	6°	Dif.	7°	Dif.	8°	Dif.	9°	Dif.	Min.

9° 30

5° 30

TABLA I.

Min.	Logaritmos de ρ. — Argumento, distancia zenital aparente.										Min.
	5°	Dif.	6°	Dif.	7°	Dif.	8°	Dif.	9°	Dif.	
30	0,7502		0.8232		0.8859		0.9410		0.9901		30
31	0.7515		0.8243		0.8869		0.9419		0.9909		31
32	0 7528		0.8254		0.8879		0.9427		0.9916		32
33	0.7541		0.8265		0.8888		0.9436		0.9924		33
34	0.7554		0.8276		0.8898		0.9144		0.9932		34
35	0.7568	13.1	0.8288	11.1	0.8908	9.7	0.9453	8.5	0.9940	7.7	35
36	0.7581		0.8299		0.8917		0.9461		0.9947		36
37	0.7594		0.8310		0.8927		0.9470		0.9955		37
38	0.7607		0.8321		0.8937		0.9478		0.9963		38
39	0.7620		0.8332		0.8946		0.9487		0.9970		39
40	0.7633		0,8343		0.8956		0.9495		0.9978		40
41	0.7646		0.8354		0.8966		0.9503		0.9986		41
42	0.7658		0.8365		0.8975		0.9512		0.9993		42
43	0.7671		0.8375		0.8985		0 9520		0.0001		43
44	0.7684		0.8386		0.8994		0.9529		0.0008		44
45	0.7697	12.7	0.8397	10.8	0.9004	9.5	0.9537	8.4	0.0016	7.6	45
46	0.7709		0.8408		0.9013		0.9545		0.0024		46
47	0.7722		0.8419		0.9023		0.9554		0.0031		47
48	0.7735		0.8429		0.9032		0.9562		0.0039		48
49	0.7747		0.8440		0.9042		0 9571		0.0046		49
50	0.7760		0.8451		0.9051		0.9579		0.0054		50
51	0.7772		0.8462		0.9060		0.9587		0.0062		51
52	0.7784		0.8472		0.9070		0.9596		0.0069		52
53	0.7797		0.8483		0.9079		0.9604		0.0077		53
54	0.7809		0.8493		0.9088		0,9613		0.0084		54
55	0.7821	12.2	0.8504	10.6	0.9098	9.3	0.9621	8.4	0.0092	7.5	55
56	0.7833		0.8515		0 9107		0.9629		0.0099		56
57	0.7845		0.8525		0.9116		0.9638		0 0107		57
58	0.7858		0.8536		0.9125		0.9646		0.0114		58
59	0.7870		0.8546		0.9135		0.9655		0.0122		59
60	0.7882		0.8557		0.9144		0.9663		0.0129		60
Min.	5°	Dif.	6°	Dif.	7°	Dif.	8°	Dif.	9°	Dif.	Min.

9° 60

10° 0

TABLA I.

Min.	Logaritmos de ρ. — Argumento, distancia zenital aparente.										Min.
	10°	Dif.	11°	Dif.	12°	Dif.	13°	Dif.	14°	Dif.	
0	1.0129		1.0552		1.0941		1.1300		1.1632		0
1	1.0136		1.0559		1.0947		1.1306		1.1637		1
2	1.0143		1.0565		1.0953		1.1311		1.1643		2
3	1.0151		1.0572		1.0960		1.1317		1.1648		3
4	1.0158		1.0578		1.0966		1.1323		1.1654		4
5	1.0165	7.2	1.0585	6.6	1.0972	6.2	1.1329	5.7	1.1659	5.4	5
6	1.0172		1.0592		1.0978		1.1334		1.1664		6
7	1.0179		1.0598		1.0984		1.1340		1.1670		7
8	1.0187		1.0605		1.0991		1,1346		1.1675		8
9	1.0194		1.0611		1.0997		1.1351		1.1681		9
10	1.0201		1.0618		1.1003		1.1357		1.1686		10
11	1.0208		1.0625		1.1009		1.1363		1.1691		11
12	1.0215		1.0631		1.1015		1.1368		1.1697		12
13	1.0223		1.0638		1.1021		1.1374		1.1702		13
14	1.0230		1.0644		1.1027		1.1380		1.1708		14
15	1.0237	7.2	1.0651	6.6	1.1034	6.1	1.1386	5.7	1.1713	5.4	15
16	1.0244		1.0658		1.1040		1.1391		1.1718		16
17	1.0251		1.0664		1.1046		1.1397		1.1724		17
18	1.0259		1.0671		1.1052		1.1403		1.1729		18
19	1.0266		1.0677		1.1058		1.1408		1.1735		19
20	1.0273		1.0684		1.1064		1.1414		1.1740		20
21	1.0280		1.0691		1.1070		1.1420		1.1745		21
22	1.0287		1.0697		1.1076		1.1425		1.1751		22
23	1.0294		1.0704		1.1082		1.1431		1.1756		23
24	1.0301		1.0710		1.1088		1.1436		1.1761		24
25	1.0309	7.1	1.0717	6.6	1.1094	6.0	1.1442	5.5	1.1767	5.3	25
26	1.0316		1.0724		1.1100		1.1447		1.1772		26
27	1.0323		1.0730		1.1106		1.1453		1.1777		27
28	1.0330		1.0737		1.1112		1.1458		1.1782		28
29	1.0337		1.0743		1.1118		1.1464		1.1788		29
30	1.0344		1.0750		1.1124		1.1469		1.1793		30
Min.	10°	Dif	11°	Dif.	12°	Dif.	13°	Dif.	14°	Dif.	Min.

14° 30

10° 30

TABLA I.

Min.	Logaritmos de ρ. — Argumento, distancia zenital aparente.										Min.
	10°	Dif.	11°	Dif.	12°	Dif.	13°	Dif.	14°	Dif.	
30	1.0344		1.0750		1.1124		1.1469		1.1793		30
31	1.0351		1.0757		1.1130		1.1475		1.1798		31
32	1.0358		1.0763		1.1136		1.1480		1.1803		32
33	1.0365		1.0770		1.1142		1.1486		1.1809		33
34	1.0372		1.0776		1.1148		1.1491		1.1814		34
35	1.0379	7.0	1.0783	6.5	1.1154	6.0	1.1497	5.5	1.1819	5.2	35
36	1.0386		1.0789		1.1160		1.1502		1.1824		36
37	1.0393		1.0796		1.1166		1.1508		1.1829		37
38	1.0400		1.0802		1.1172		1.1513		1.1835		38
39	1.0407		1.0809		1.1178		1.1519		1.1840		39
40	1.0414		1.0815		1.1184		1.1524		1.1845		40
41	1.0421		1.0821		1.1190		1.1529		1.1850		41
42	1.0428		1.0828		1.1196		1.1535		1.1855		42
43	1.0435		1.0834		1.1201		1.1540		1.1861		43
44	1.0442		1.0841		1.1207		1.1546		1.1866		44
45	1.0449	6.9	1.0847	6.4	1.1213	5.8	1.1551	5.4	1.1871	5.2	45
46	1.0455		1.0853		1.1219		1.1556		1.1876		46
47	1.0462		1.0860		1.1225		1.1562		1.1881		47
48	1.0469		1.0866		1.1230		1.1567		1.1887		48
49	1.0476		1.0873		1.1236		1.1573		1.1892		49
50	1.0483		1.0879		1.1242		1.1578		1.1897		50
51	1.0490		1.0885		1.1248		1.1583		1.1902		51
52	1.0497		1.0891		1.1254		1.1589		1.1907		52
53	1.0504		1.0898		1.1259		1.1594		1.1912		53
54	1.0511		1.0904		1.1265		1.1600		1.1917		54
55	1.0518	6.9	1.0910	6.2	1.1271	5.8	1.1605	5.4	1.1922	5.0	55
56	1.0524		1.0916		1.1277		1.1610		1.1927		56
57	1.0531		1.0922		1.1283		1.1616		1.1932		57
58	1.0538		1.0929		1.1288		1.1621		1.1937		58
59	1.0545		1.0935		1.1294		1.1627		1.1942		59
60	1.0552		1.0941		1.1300		1.1632		1.1947		60
Min.	10°	Dif.	11°	Dif.	12°	Dif.	13°	Dif.	14°	Dif.	Min.

14° 60

15° 0

TABLA I.

Min.	Logaritmos de ρ. —Argumento, distancia zenital aparente.										Min.
	15°	Dif.	16°	Dif.	17°	Dif.	18°	Dif.	19°	Dif.	
0	1.1947		1.2241		1.2519		1.2784		1.3036		0
1	1.1952		1.2246		1.2524		1.2788		1.3040		1
2	1.1957		1.2250		1.2528		1.2792		1.3044		2
3	1.1962		1.2255		1.2533		1.2797		1.3048		3
4	1.1967		1.2259		1.2537		1.2801		1.3052		4
5	1.1973	51	1.2264	46	1.2542	45	1.2805	42	1.3056	39	5
6	1.1978		1.2269		1.2546		1.2809		1.3059		6
7	1.1983		1.2273		1.2551		1.2813		1.3063		7
8	1.1988		1.2278		1.2555		1.2818		1.3067		8
9	1.1993		1.2282		1.2560		1.2822		1.3071		9
10	1.1998		1.2287		1.2564		1.2826		1.3075		10
11	1.2003		1.2292		1.2569		1.2830		1.3079		11
12	1.2008		1.2296		1.2573		1.2834		1.3083		12
13	1.2013		1.2301		1.2578		1.2839		1.3087		13
14	1.2018		1.2306		1.2582		1.2843		1.3091		14
15	1.2023	50	1.2311	47	1.2587	45	1.2847	42	1.3096	41	15
16	1.2028		1.2315		1.2591		1.2851		1.3100		16
17	1.2033		1.2320		1.2596		1.2855		1.3104		17
18	1.2038		1.2325		1.2600		1.2860		1.3108		18
19	1.2043		1.2329		1.2605		1.2864		1.3112		19
20	1.2048		1.2334		1.2609		1.2868		1.3116		20
21	1.2053		1.2339		1.2613		1.2872		1.3120		21
22	1.2058		1.2343		1.2618		1.2876		1.3124		22
23	1.2063		1.2348		1.2622		1.2881		1.3128		23
24	1.2068		1.2352		1.2627		1.2885		1.3132		24
25	1.2073	50	1.2357	46	1.2631	44	1.2889	42	1.3137	41	25
26	1.2078		1.2362		1.2635		1.2893		1.3141		26
27	1.2083		1.2366		1.2640		1.2897		1.3145		27
28	1.2088		1.2371		1.2644		1.2902		1.3149		28
29	1.2093		1.2375		1.2649		1.2906		1.3153		29
30	1.2098		1.2380		1.2653		1.2910		1.3157		30
Min.	15°	Dif.	16°	Dif.	17°	Dif.	18°	Dif.	19°	Dif.	Min.

19° 30

TABLA I.

Min.	Logaritmos de ρ. — Argumento, distancia zenital aparente.										Min.
	15°	Dif.	16°	Dif.	17°	Dif.	18°	Dif.	19°	Dif.	
30	1.2098		1.2380		1.2653		1.2910		1.3157		30
31	1.2103		1.2385		1.2657		1.2914		1.3161		31
32	1.2108		1.2389		1.2662		1.2918		1.3165		32
33	1.2113		1.2394		1.2666		1.2923		1.3169		33
34	1.2118		1.2398		1.2671		1.2927		1.3173		34
35	1.2123	49	1.2403	46	1.2675	44	1.2931	42	1.3177	40	35
36	1.2127		1.2408		1.2679		1.2935		1.3181		36
37	1.2132		1.2412		1.2684		1.2939		1.3185		37
38	1.2137		1.2417		1.2688		1.2944		1.3189		38
39	1.2142		1.2421		1.2693		1.2948		1.3193		39
40	1.2147		1.2426		1.2697		1.2952		1.3197		40
41	1.2152		1.2431		1.2701		1.2956		1.3201		41
42	1.2157		1.2435		1.2706		1.2960		1.3205		42
43	1.2161		1.2440		1.2710		1.2965		1.3209		43
44	1.2166		1.2444		1.2714		1.2969		1.3213		44
45	1.2171	48	1.2449	46	1.2719	43	1.2973	42	1.3217	40	45
46	1.2176		1.2454		1.2723		1.2977		1.3221		46
47	1.2181		1.2458		1.2727		1.2981		1.3225		47
48	1.2185		1.2463		1.2731		1.2986		1.3229		48
49	1.2190		1.2467		1.2736		1.2990		1.3233		49
50	1.2195		1.2472		1.2740		1.2994		1.3237		50
51	1.2200		1.2477		1.2744		1.2998		1.3241		51
52	1.2204		1.2481		1.2749		1.3002		1.3245		52
53	1.2209		1.2486		1.2753		1.3007		1.3249		53
54	1.2213		1.2491		1.2758		1.3011		1.3253		54
55	1.2218	46	1.2496	47	1.2762	44	1.3015	42	1.3257	40	55
56	1.2223		1.2500		1.2766		1.3019		1.3261		56
57	1.2227		1.2505		1.2771		1.3023		1.3265		57
58	1.2232		1.2510		1.2775		1.3028		1.3269		58
59	1.2236		1.2514		1.2780		1.3032		1.3273		59
60	1.2241		1.2519		1.2784		1.3036		1.3277		60
Min.	15°	Dif.	16°	Dif.	17°	Dif.	18°	Dif.	19°	Dif.	Min.

TABLA I.

Min.	Logaritmos de ρ. — Argumento, distancia zenital aparente.										Mln.
	20°	Dif.	21°	Dif.	22°	Dif.	23°	Dif.	24°	Dif.	
0	1.3277		1.3507		1.3729		1.3945		1.4151		0
1	1.3281		1.3511		1.3733		1.3949		1.4154		1
2	1.3285		1.3514		1.3736		1.3952		1.4158		2
3	1.3288		1.3518		1.3740		1.3956		1.4161		3
4	1.3292		1.3522		1.3744		1.3959		1.4165		4
5	1.3296	3.8	1.3526	3.7	1.3748	3.7	1.3963	3.6	1.4168	3.4	5
6	1.3300		1.3529		1.3751		1.3967		1.4171		6
7	1.3304		1.3533		1.3755		1.3970		1.4175		7
8	1.3307		1.3537		1.3759		1.3974		1.4178		8
9	1.3311		1.3540		1.3762		1.3977		1.4182		9
10	1.3315		1.3544		1.3766		1.3981		1.4185		10
11	1.3319		1.3548		1,3770		1.3984		1.4188		11
12	1.3323		1.3552		1.3773		1.3988		1.4192		12
13	1.3327		1.3555		1.3777		1.3991		1.4195		13
14	1.3331		1.3559		1.3780		1.3995		1.4199		14
15	1.3335	3.9	1.3563	3.8	1.3784	3.6	1.3998	3.4	1.4202	3.4	15
16	1.3338		1.3567		1.3788		1.4001		1.4205		16
17	1.3342		1.3571		1.3791		1.4005		1.4209		17
18	1.3346		1.3574		1.3795		1.4008		1.4212		18
19	1.3350		1.3578		1.3798		1.4012		1.4216		19
20	1.3354		1.3582		1.3802		1.4015		1.4219		20
21	1.3358		1.3586		1.3806		1.4018		1.4222		21
22	1.3362		1.3589		1.3809		1.4022		1.4226		22
23	1.3366		1.3593		1.3813		1.4025		1.4229		23
24	1.3370		1.3597		1.3816		1.4029		1.4233		24
25	1.3374	3.9	1.3601	3.7	1.3820	3.6	1.4032	3.4	1.4236	3.4	25
26	1.3377		1.3604		1.3824		1.4035		1.4239		26
27	1.3381		1.3608		1.3827		1.4039		1.4243		27
28	1.3385		1.3612		1.3831		1.4042		1.4246		28
29	1.3389		1.3615		1.3834		1.4046		1.4250		29
30	1.3393		1.3619		1.3838		1.4049		1.4253		30
Min.	20°	Dif.	21°	Dif.	22°	Dif.	23°	Dif.	24°	Dif.	Min.

TABLA I.

Min.	Logaritmos de ρ. — Argumento, distancia zenital aparente.										Min.
	20°	Dif.	21°	Dif.	22°	Dif.	23°	Dif.	24°	Dif.	
30	1.3393		1.3619		1.3838		1.4049		1.4253		30
31	1.3397		1,3623		1.3842		1.4053		1.4256		31
32	1.3401		1.3626		1.3845		1.4056		1.4260		32
33	1.3404		1.3630		1.3849		1.4060		1.4263		33
34	1.3408		1.3634		1.3852		1.4063		1.4266		34
35	1.3412	38	1.3638	37	1.3856	36	1.4067	35	1.4270	33	35
36	1.3416		1.3641		1.3860		1,4070		1.4273		36
37	1.3420		1.3645		1.3863		1.4074		1.4276		37
38	1.3423		1.3649		1.3867		1.4077		1.4279		38
39	1.3427		1.3652		1.3870		1.4081		1.4283		39
40	1.3431		1.3656		1.3874		1.4084		1.4286		40
41	1.3435		1.3660		1.3878		1.4087		1.4289		41
42	1.3439		1.3663		1.3881		1.4091		1.4293		42
43	1.3442		1.3667		1.3885		1.4094		1.4296		43
44	1.3446		1.3671		1.3888		1.4098		1.4299		44
45	1.3450	38	1.3675	37	1.3892	35	1.4101	34	1.4303	33	45
46	1.3454		1.3678		1.3895		1.4104		1.4306		46
47	1.3458		1.3682		1.3899		1.4108		1.4309		47
48	1.3461		1.3686		1.3902		1.4111		1.4312		48
49	1.3465		1.3689		1.3906		1.4115		1.4316		49
50	1.3469		1.3693		1.3909		1.4118		1.4319		50
51	1.3473		1.3697		1.3913		1.4121		1.4322		51
52	1.3477		1.3700		1.3916		1.4125		1.4326		52
53	1.3480		1.3804		1.2920		1.4128		1.4329		53
54	1.3484		1.3707		1.3923		1.4131		1.4332		54
55	1.3488	38	1.3711	36	1.3927	36	1.4135	33	1.4336	33	55
56	1.3492		1.3715		1.3931		1.4138		1.4339		56
57	1.3496		1.3718		1.3934		1.4141		1.4342		57
58	1.3499		1.3722		1.3938		1.4144		1.4345		58
59	1.3503		1.3725		1.3941		1.4148		1.4349		59
60	1.3507		1.3729		1.3945		1.4151		1.4352		60
Min.	20°	Dif.	21°	Dif.	22°	Dif.	23°	Dif.	24°	Dif.	Min.

25° 0

TABLA I.

Min.	Logaritmos de ρ. — Argumento, distancia zenital aparente.										Min.
	25°	Dif	26°	Dif.	27°	Dif.	28°	Dif.	29°	Dif.	
0	1.4352		1.4547		1.4736		1.4921		1.5102		0
1	1.4355		1.4550		1.4739		1.4924		1.5105		1
2	1.4359		1.4553		1.4742		1.4927		1.5108		2
3	1.4362		1.4557		1.4746		1.4930		1.5111		3
4	1.4365		1.4560		1.4749		1.4933		1.5114		4
5	1.4369	33	1.4563	32	1.4752	32	1.4937	31	1.5118	31	5
6	1.4372		1.4566		1.4755		1.4940		1.5121		6
7	1.4375		1.4569		1.4758		1.4943		1.5124		7
8	1.4378		1.4573		1.4762		1.4946		1.5127		8
9	1.4382		1.4576		1.4765		1.4949		1.5130		9
10	1.4385		1.4579		1.4768		1.4952		1.5133		10
11	1.4388		1.4582		1.4771		1.4955		1.5136		11
12	1.4392		1.4585		1.4774		1.4958		1.5139		12
13	1.4395		1.4589		1.4777		1.4961		1.5142		13
14	1.4398		1.4592		1.4780		1.4964		1.5145		14
15	1.4402	33	1.4595	32	1.4784	31	1.4967	30	1.5148	30	15
16	1.4405		1.4598		1.4787		1.4970		1.5150		16
17	1.4408		1.4601		1.4790		1.4973		1.5153		17
18	1.4411		1.4605		1.4793		1.4976		1.5156		18
19	1.4415		1.4608		1.4796		1.4979		1.5159		19
20	1.4418		1.4611		1.4799		1.4982		1.5162		20
21	1.4421		1.4614		1.4802		1.4985		1.5165		21
22	1.4425		1.4617		1.4805		1.4988		1.5168		22
23	1.4428		1.4621		1.4808		1.4991		1.5171		23
24	1.4431		1.4624		1.4811		1.4994		1.5174		24
25	1.4435	33	1.4627	32	1.4814	32	1.4998	31	1.5177	30	25
26	1.4438		1.4630		1.4817		1.5001		1.5180		26
27	1.4441		1.4633		1.4820		1.5004		1.5183		27
28	1.4444		1.4637		1.4823		1.5007		1.5186		28
29	1.4448		1.4640		1.4826		1.5010		1.5189		29
30	1.4451		1.4643		1.4829		1.5013		1.5192		30
Min.	25°	Dif	26°	Dif.	27°	Dif.	28°	Dif.	29°	Dif.	Min.

29° 30

25° 30

TABLA I.

Min.	Logaritmos de ρ. — Argumento, distancia zenital aparente.										Min.
	25°	Dif.	26°	Dif.	27°	Dif.	28°	Dif.	29°	Dif.	
30	1.4451		1.4643		1.4829		1.5013		1.5192		30
31	1,4454		1.4646		1.4832		1.5016		1.5195		31
32	1.4457		1.4649		1.4835		1.5019		1.5198		32
33	1.4461		1.4652		1.4838		1.5022		1.5201		33
34	1.4464		1.4655		1.4841		1.5025		1.5204		34
35	1.4467	33	1.4659	31	1.4845	31	1.5028	30	1.5207	29	35
36	1.4470		1.4662		1.4848		1.5031		1.5209		36
37	1.4473		1.4665		1.4851		1.5034		1.5212		37
38	1.4477		1.4668		1.4854		1.5037		1.5215		38
39	1.4480		1.4671		1.4857		1.5040		1.5218		39
40	1.4483		1,4674		1.4860		1.5043		1.5221		40
41	1.4486		1.4677		1.4863		1.5046		1.5224		41
42	1.4489		1.4680		1.4866		1.5049		1.5227		42
43	1.4493		1.4684		1.4869		1.5052		1.5230		43
44	1.4496		1.4687		1.4872		1.5055		1.5233		44
45	1.4499	32	1.4690	32	1.4875	30	1.5058	30	1.5236	29	45
46	1.4502		1.4693		1.4878		1.5061		1.5238		46
47	1.4505		1.4696		1.4881		1.5064		1.5241		47
48	1.4509		1.4700		1.4884		1.5067		1.5244		48
49	1.4512		1.4703		1.4887		1.5070		1.5247		49
50	1.4515		1.4706		1.4890		1.5073		1.5250		50
51	1.4518		1.4709		1.4893		1.5076		1.5253		51
52	1.4521		1.4712		1.4896		1.5079		1.5256		52
53	1.4525		1.4715		1.4899		1.5082		1.5259		53
54	1.4528		1.4718		1.4902		1,5085		1.5262		54
55	1.4531	32	1.4721	30	1.4906	31	1.5088	29	1.5265	29	55
56	1.4534		1.4724		1,4909		1.5090		1.5267		56
57	1.4537		1.4727		1.4912		1.5093		1.5270		57
58	1.4541		1.4730		1.4915		1.5096		1.5273		58
59	1.4544		1.4733		1.4918		1.5099		1.5276		59
60	1.4547		1.4736		1.4921		1.5102		1.5279		60
Min.	25°	Dif.	26°	Dif.	27°	Dif.	28°	Dif.	29°	Dif.	Min.

29° 60

30° 0

TABLA I.

Min.	Logaritmos de ρ. — Argumento, distancia zenital aparente.										Min.
	30°	Dif.	31°	Dif.	32°	Dif.	33°	Dif.	34°	Dif.	
0	1.5279		1.5452		1.5622		1.5790		1.5954		0
1	1.5282		1.5455		1.5625		1.5793		1.5957		1
2	1.5285		1.5458		1.5628		1.5796		1.5959		2
3	1.5288		1.5461		1.5630		1.5798		1.5962		3
4	1.5291		1.5464		1.5633		1.5801		1.5965		4
5	1.5294	29	1.5467	29	1.5636	28	1.5804	28	1.5968	27	5
6	1.5296		1.5469		1.5639		1.5807		1.5970		6
7	1.5299		1.5472		1.5642		1.5810		1.5973		7
8	1.5302		1.5475		1.5644		1.5812		1.5976		8
9	1.5305		1.5478		1.5647		1.5815		1.5978		9
10	1.5308		1.5481		1.5650		1.5818		1.5981		10
11	1.5311		1.5484		1.5653		1.5821		1.5984		11
12	1.5314		1.5487		1.5656		1.5823		1.5987		12
13	1.5317		1.5490		1.5658		1.5826		1.5989		13
14	1.5320		1.5493		1.5661		1.5829		1.5992		14
15	1.5323	29	1.5496	29	1.5664	28	1.5832	27	1.5995	28	15
16	1.5325		1.5498		1.5667		1.5834		1.5998		16
17	1.5328		1.5501		1.5670		1.5837		1.6001		17
18	1.5331		1.5504		1.5672		1.5840		1.6003		18
19	1.5334		1.5507		1.5675		1.5842		1.6006		19
20	1.5337		1.5510		1.5678		1.5845		1.6009		20
21	1.5340		1.5513		1.5681		1.5848		1.6012		21
22	1.5343		1.5516		1.5684		1.5851		1.6014		22
23	1.5346		1.5518		1.5687		1.5853		1.6017		23
24	1.5349		1.5521		1.5690		1.5856		1.6020		24
25	1.5352	29	1.5524	28	1.5693	29	1.5859	28	1.6023	27	25
26	1.5354		1.5527		1.5695		1.5862		1.6025		26
27	1.5357		1.5530		1.5698		1.5865		1.6028		27
28	1.5360		1.5532		1.5701		1.5867		1.6031		28
29	1.5363		1.5535		1.5704		1.5870		1.6033		29
30	1.5366		1.5538		1.5707		1.5873		1.9036		30
Min.	30°	Dif.	31°	Dif.	32°	Dif.	33°	Dif.	34°	Dif.	Min.

34° 30

30° 30

TABLA I.

Min.	Logaritmos de ρ. — Argumento, distancia zenital aparente.										Min.
	30°	Dif.	31°	Dif.	32°	Dif.	33°	Dif.	34°	Dif.	
30	1.5366		1.5538		1.5707		1.5873		1.6036		30
31	1.5369		1.5541		1.5710		1.5876		1.6039		31
32	1.5372		1.5544		1.5713		1.5878		1.6041		32
33	1.5375		1.5546		1.5715		1.5881		1.6044		33
34	1.5378		1.5549		1.5718		1.5884		1.6047		34
35	1.5381	29	1.5552	28	1.5721	28	1.5887	27	1.6050	27	35
36	1.5383		1.5555		1.5724		1.5889		1.6052		36
37	1.5386		1.5558		1.5727		1.5892		1.6055		37
38	1.5389		1.5560		1.5729		1.5895		1.6058		38
39	1.5392		1.5563		1.5732		1.5897		1.6060		39
40	1.5395		1.5566		1.5735		1.5900		1.6063		40
41	1.5398		1.5569		1.5738		1.5903		1.6066		41
42	1.5401		1.5572		1.5740		1.5905		1.6068		42
43	1.5403		1.5574		1.5743		1.5908		1.6071		43
44	1.5406		1.5577		1.5746		1.5911		1.6074		44
45	1.5409	28	1.5580	28	1.5749	27	1.5914	27	1.6077	27	45
46	1.5412		1.5583		1.5751		1 5916		1.6079		46
47	1.5415		1.5586		1.5754		1.5919		1.6082		47
48	1.5417		1.5588		1.5757		1.5922		1.6085		48
49	1.5420		1.5591		1.5759		1.5924		1.6087		49
50	1,5423		1.5594		1.5762		1.5927		1.6090		50
51	1.5426		1.5597		1.5765		1.5930		1.6093		51
52	1.5429		1.5600		1.5768		1.5932		1.6095		52
53	1,5432		1.5602		1.5770		1.5935		1.6098		53
54	1.5435		1.5605		1.5773		1.5938		1.6100		54
55	1.5438	29	1.5608	28	1.5776	28	1.5941	27	1.6103	27	55
56	1.5440		1.5611		1.5779		1.5943		1.6106		56
57	1.5443		1.5614		1.5782		1.5946		1.6108		57
58	1.5446		1.5616		1.5784		1.5949		1.6111		58
59	1.5449		1.5619		1.5787		1.5951		1.6113		59
60	1.5452		1.5622		1.5790		1.5954		1.6116		60
Min.	30°	Dif.	31°	Dif.	32°	Dif.	33°	Dif.	34°	Dif.	Min.

34° 60

35° 0

TABLA I.

Min.	Logaritmos de ρ. — Argumento, distancia zenital aparente.										Min.
	35°	Dif.	36°	Dif.	37°	Dif.	38°	Dif.	39°	Dif.	
0	1.6116		1.6276		1.6435		1.6591		1.6746		0
1	1.6119		1.6279		1.6438		1.6594		1.6749		1
2	1.6121		1.6281		1.6440		1.6596		1.6751		2
3	1.6124		1.6284		1.6443		1.6599		1.6754		3
4	1.6127		1.6287		1.6445		1.6601		1.6756		4
5	1.6130	27	1.6290	27	1.6448	26	1.6604	26	1.6759	26	5
6	1.6132		1.6292		1.6451		1.6607		1.6762		6
7	1.6135		1.6295		1.6453		1.6609		1.6764		7
8	1.6138		1.6298		1.6456		1.6612		1.6767		8
9	1.6140		1.6300		1.6458		1.6614		1.6769		9
10	1.6143		1.6303		1.6461		1.6617		1.6772		10
11	1.6146		1.6306		1.6464		1.6620		1.6775		11
12	1.6148		1.6308		1.6466		1.6622		1.6777		12
13	1.6151		1.6311		1.6469		1.6625		1.6780		13
14	1.6154		1.6314		1.6471		1.6627		1.6782		14
15	1.6157	27	1.6317	27	1.6474	26	1.6630	26	1.6785	26	15
16	1.6159		1.6319		1.6477		1.6633		1.6788		16
17	1.6162		1.6322		1.6479		1.6635		1.6790		17
18	1.6165		1.6325		1.6482		1.6638		1.6793		18
19	1.6167		1.6327		1.6484		1.6640		1.6795		19
20	1.6170		1.6330		1.6487		1.6643		1.6798		20
21	1.6173		1.6333		1.6490		1.6646		1.6801		21
22	1.6175		1.6335		1.6492		1.6648		1.6803		22
23	1.6178		1.6338		1.6495		1.6651		1.6806		23
24	1.6181		1.6340		1.6497		1.6653		1.6808		24
25	1.6184	27	1.6343	26	1.6500	26	1.6656	26	1.6811	26	25
26	1.6186		1.6346		1.6503		1.6659		1.6814		26
27	1.6189		1.6348		1.6505		1.6661		1.6816		27
28	1.6192		1.6351		1.6508		1.6664		1.6819		28
29	1.6194		1.6353		1.6510		1.6666		1.6821		29
30	1.6197		1.6356		1.6513		1.6669		1.6824		30
Min.	35°	Dif.	36°	Dif.	37°	Dif.	38°	Dif.	39°	Dif.	Min.

39° 30

35° 30

TABLA I.

Min.	Logaritmos de ρ. — Argumento, distancia zenital aparente.										Min.
	35°	Dif.	36°	Dif.	37°	Dif.	38°	Dif.	39°	Dif.	
30	1.6197		1.6356		1.6513		1.6669		1.6824		30
31	1.6200		1.6359		1.6516		1.6672		1.6827		31
32	1.6202		1.6361		1.6518		1.6674		1.6829		32
33	1.6205		1.6364		1.6521		1.6677		1.6832		33
34	1.6207		1.6366		1.6523		1.6679		1.6834		34
35	1.6210	26	1.6369	26	1.6526	26	1.6682	26	1.6837	26	35
36	1.6213		1.6372		1.6529		1.6685		1.6840		36
37	1.6215		1.6374		1.6531		1.6687		1.6842		37
38	1.6218		1.6377		1.6534		1.6690		1.6845		38
39	1.6220		1.6379		1.6536		1.6692		1.6847		39
40	1.6223		1.6382		1.6539		1.6695		1.6850		40
41	1.6226		1.6385		1.6542		1.6698		1.6853		41
42	1.6228		1.6387		1.6544		1.6700		1.6855		42
43	1.6231		1.6390		1.6547		1.6703		1.6858		43
44	1.6234		1.6392		1.6549		1.6705		1.6860		44
45	1.6237	27	1.6395	26	1.6552	26	1.6708	25	1.6863	26	45
46	1.6239		1.6398		1.6555		1.6710		1.6866		46
47	1.6242		1.6400		1.6557		1.6713		1.6868		47
48	1.6245		1.6403		1.6560		1.6715		1.6871		48
49	1.6247		1.6405		1.6562		1.6718		1.6873		49
50	1.6250		1.6408		1.6565		1.6720		1.6876		50
51	1.6253		1.6411		1.6568		1.6723		1.6879		51
52	1.6265		1.6413		1.6570		1.6725		1.6881		52
53	1.6258		1.6416		1.6573		1.6728		1.6884		53
54	1.6260		1.6419		1.6575		1.6730		1.6886		54
55	1.6263	26	1.6422	27	1.6578	26	1.6733	26	1.6889	25	55
56	1.6266		1.6424		1.6581		1.6736		1.6891		56
57	1.6268		1.6427		1.6583		1.6738		1.6894		57
58	1.6271		1.6430		1.6586		1.6741		1.6896		58
59	1.6273		1.6432		1.6588		1.6743		1.6899		59
60	1.6276		1.6435		1.6591		1.6746		1.6901		60
Min.	35°	Dif.	36°	Dif.	37°	Dif.	38°	Dif.	39°	Dif.	Min.

39° 60

TABLA I.

Logaritmos de ρ. — Argumento, distancia zenital aparente.

Min.	40°	Dif.	41°	Dif.	42°	Dif	43°	Dif	44°	Dif	Mln.
0	1.6901		1.7055		1.7207		1.7358		1.7510		0
1	1.6904		1.7058		1.7210		1.7361		1.7513		1
2	1.6906		1.7060		1.7212		1.7363		1.7515		2
3	1.6909		1.7063		1.7215		1.7366		1.7518		3
4	1.6911		1.7065		1.7217		1.7368		1.7520		4
5	1.6914	26	1.7068	25	1.7220	25	1.7371	25	1.7523	25	5
6	1.6917		1.7070		1.7222		1.7373		1.7525		6
7	1.6919		1.7073		1.7225		1.7376		1.7528		7
8	1.6922		1.7075		1.7227		1.7378		1.7530		8
9	1,6924		1.7078		1.7230		1.7381		1.7533		9
10	1.6927		1.7080		1.7232		1.7383		1.7535		10
11	1.6930		1.7083		1.7235		1.7386		1.7538		11
12	1.6932		1.7085		1.7237		1.7388		1.7540		12
13	1.6935		1.7088		1.7240		1.7391		1.6543		13
14	1.6937		1.7090		1.7242		1.7393		1.7545		14
15	1.6940	25	1.7093	26	1.7245	25	1.7396	26	1.7548	25	15
16	1.6942		1.7096		1.7247		1.7399		1.7550		16
17	1.6945		1.7098		1.7250		1.7401		1.7553		17
18	1.6947		1.7101		1.7252		1.7404		1.7555		18
19	1.6950		1.7103		1.7255		1.7406		1.7558		19
20	1.6952		1.7106		1.7257		1.7409		1.7560		20
21	1.6955		1.7109		1.7260		1.7412		1.7563		21
22	1.6957		1.7111		1.7262		1,7414		1.7565		22
23	1.6960		1.7114		1.7265		1.7417		1.7568		23
24	1.6962		1.7116		1.7267		1.7419		1.7570		24
25	1.6965	26	1.7119	25	1.7270	26	1.7422	25	1.7573	26	25
26	1.6968		1.7121		1.7273		1.7424		1.7576		26
27	1.6970		1.7124		1.7275		1.7427		1.7578		27
28	1.6973		1.7126		1.7278		1.7429		1.7581		28
29	1.6975		1.7129		1.7280		1.7432		1.7583		29
30	1.6978		1.7131		1.7283		1.7434		1.7586		30
Min.	40°	Dif.	41°	Dif.	42°	Dif.	43°	Dif.	44°	Dif.	Min.

TABLA I.

Min.	Logaritmos de ρ. — Argumento, distancia zenital aparente.										Min.
	40°	Dif.	41°	Dif	42°	Dif	43°	Dif	44°	Dif.	
30	1.6978		1.7131		1.7283		1.7434		1.7586		30
31	1.6981		1,7134		1.7286		1.7437		1.7589		31
32	1.6983		1.7136		1.7288		1.7439		1.7591		32
33	1.6986		1.7139		1.7291		1.7442		1.7594		33
34	1.6988		1.7141		1.7293		1.7444		1.7596		34
35	1.6991	26	1.7144	25	1.7296	25	1.7447	25	1.7699	25	35
36	1.6994		1.7146		1.7298		1.7449		1.7601		36
37	1.6996		1.7149		1.7301		1.7452		1.7604		37
38	1.6999		1.7151		1.7303		1.7454		1.7606		38
39	1.7001		1.7154		1.7306		1.7457		1.7609		39
40	1.7004		1.7156		1.7308		1.7459		1.7611		40
41	1.7007		1.7159		1.7311		1.7462		1.7614		41
42	1.7009		1.7161		1.7313		1.7464		1.7616		42
43	1.7012		1.7164		1.7316		1.7467		1.7619		43
44	1.7014		1.7166		1.7318		1.7469		1.7621		44
45	1.7017	25	1.7169	26	1.7321	25	1.7472	26	1.7624	25	45
46	1.7019		1.7172		1.7323		1.7475		1.7626		46
47	1.7022		1.7174		1.7326		1.7477		1.7629		47
48	1.7024		1.7177		1.7328		1.7480		1.7631		48
49	1.7027		1.7179		1.7331		1.7482		1.7634		49
50	1.7029		1.7182		1.7333		1.7485		1.7636		50
51	1.7032		1.7185		1.7336		1.7488		1.7639		51
52	1.7034		1.7187		1.7338		1.7490		1.7641		52
53	1.7037		1.7190		1.7341		1.7493		1.7644		53
54	1.7039		1.7192		1.7343		1.7495		1.7646		54
55	1.7042	26	1.7195	25	1.7346	25	1.7498	25	1.7649	25	55
56	1.7045		1.7197		1.7348		1.7500		1.7651		56
57	1.7047		1.7200		1.7351		1.7503		1.7654		57
58	1.7050		1.7203		1.7353		1.7505		1.7656		58
59	1.7052		1.7205		1.7356		1.7508		1.7659		59
60	1.7055		1.7207		1.7358		1.7510		1.76611		60
Min.	40°	Dif.	41°	Dif	42°	Dif	43°	Dif.	44°	Dif.	Min.

45° 0

TABLA I.

Min.	Logaritmos de ρ. — Argumento, distancia zenital aparente.										Min.
	45°	Dif.	46°	Dif.	47°	Dif.	48°	Dif.	49°	Dif.	
0	1.76611		1.78123		1.79637		1.81155		1.82678		0
1	1.76636		1.78148		1.79662		1.81180		1.82704		1
2	1.76661		1.78173		1.79688		1.81206		1.82729		2
3	1.76687		1.78199		1.79713		1.81231		1.82755		3
4	1.76712		1.78224		1.79738		1.81257		1.82780		4
5	1.76737	25.2	1.78249	25.2	1.79764	25.3	1.81282	25.4	1.82806	25.5	5
6	1.76762		1.78274		1.79789		1.81307		1.82831		6
7	1.76787		1.78299		1.79814		1.81333		1.82857		7
8	1.76813		1.78325		1.79839		1.81358		1.82882		8
9	1.76838		1.78350		1.79865		1.81384		1.82908		9
10	1.76863		1.78375		1.79890		1.81409		1.82933		10
11	1.76888		1.78400		1.79915		1.81434		1.82959		11
12	1.76913		1.78426		1.79941		1.81460		1.82984		12
13	1.76939		1.78451		1.79966		1.81485		1.83010		13
14	1.76964		1.78476		1.79991		1.81511		1.83035		14
15	1.76989	25.2	1.78502	25.3	1.80017	25.3	1.81536	25.4	1.83061	25.5	15
16	1.77014		1.78527		1.80042		1.81561		1.83086		16
17	1.77039		1.78552		1.80067		1.81587		1.83112		17
18	1.77065		1.78577		1.80092		1.81612		1.83137		18
19	1.77090		1.78603		1.80118		1.81638		1.83163		19
20	1.77115		1.78628		1.80143		1.81663		1.83188		20
21	1.77140		1.78653		1.80168		1.81688		1.83214		21
22	1.77165		1.78678		1.80194		1.81714		1.83239		22
23	1.77191		1.78704		1.80219		1.81739		1.83265		23
24	1.77216		1.78729		1.80244		1.81764		1.83290		24
25	1.77241	25.2	1.78754	25.2	1.80270	25.3	1.81790	25.3	1.83316	25.5	25
26	1.77266		1.78779		1.80295		1.81815		1.83341		26
27	1.77291		1.78804		1.80320		1.81840		1.83367		27
28	1.77317		1.78830		1.80345		1.81865		1.83392		28
29	1.77342		1.78855		1.80371		1.81891		1.83418		29
30	1.77367		1.78880		1.80396		1.81916		1.83443		30
Min.	45°	Dif.	46°	Dif.	47°	Dif.	48°	Dif.	49°	Dif.	Min.

49° 30

45° 30

TABLA I.

Min.	Logaritmos de ρ. — Argumento, distancia zenital aparente.										Min.
	45°	Dif.	46°	Dif.	47°	Dif.	48°	Dif.	49°	Dif.	
30	1.77367		1.78880		1.80396		1.81916		1.83443		30
31	1,77392		1.78905		1.80421		1.81941		1.83468		31
32	1.77417		1.78930		1,80447		1.81967		1.83494		32
33	1.77443		1.78956		1.80472		1.81992		1.83520		33
34	1.77468		1.78981		1.80497		1.82018		1.83545		34
35	1.77493	25.2	1.79006	25.2	1.80523	25.3	1.82043	25.4	1.83571	25.5	35
36	1.77518		1.79031		1.80548		1.82068		1.83596		36
37	1.77543		1.79056		1.80573		1.82094		1.83622		37
38	1.77569		1.79082		1.80598		1.82119		1.83647		38
39	1.77594		1.79107		1.80624		1.82145		1.83673		39
40	1.77619		1,79132		1.80649		1.82170		1.83698		40
41	1.77644		1.79157		1.80674		1.82195		1.83724		41
42	1.77669		1.79183		1.80700		1.82221		1.83749		42
43	1.77695		1.79208		1.80725		1.82246		1.83775		43
44	1.77720		1.79233		1.80750		1.82272		1.83800		44
45	1.77745	25.2	1.79259	25.3	1.80776	25.3	1.82297	25.4	1.83826	25.5	45
46	1.77770		1.79284		1.80801		1.82322		1.83851		46
47	1.77795		1.79309		1.80826		1.82348		1.83877		47
48	1.77821		1.79334		1.80851		1.82373		1.83902		48
49	1.77846		1.79360		1.80877		1 82399		1.83928		49
50	1.77871		1.79385		1.80902		1.82424		1.83953		50
51	1.77896		1.79410		1.80927		1.82449		1.83979		51
52	1.77921		1.79435		1.80953		1.82475		1.84004		52
53	1.77947		1.79461		1.80978		1.82500		1.84030		53
54	1.77972		1.79486		1.81003		1,82526		1.84055		54
55	1.77997	25.2	1.79511	25.2	1.81029	25.3	1.82551	25.4	1.84081	25.5	55
56	1.78022		1.79536		1 81054		1.82576		1.84106		56
57	1.78047		1.79561		1.81079		1.82602		1 84132		57
58	1.78073		1.79587		1.81104		1.82627		1.84157		58
59	1.78098		1.79612		1.81130		1.82653		1.84183		59
60	1.78123		1.79637		1.81155		1.82678		1.84208		60
Min.	45°	Dif.	46°	Dif.	47°	Dif.	48°	Dif.	49°	Dif.	Min.

49° 60

TABLA I.

Logaritmos de ρ. — Argumento, distancia zenital aparente.

Min.	50°	Dif.	51°	Dif.	52°	Dif.	53°	Dif.	54°	Dif.	Min.
0	1.84208		1.85747		1.87298		1.88863		1.90440		0
1	1.84234		1.85773		1.87324		1.88889		1.90467		1
2	1.84259		1.85799		1.87350		1.88915		1.90493		2
3	1.84285		1.85824		1.87376		1.88942		1.90520		3
4	1.84310		1.85850		1.87402		1.88968		1.90546		4
5	1.84336	25.6	1.85876	25.3	1.87428	26.0	1.88994	26.2	1.90573	26.5	5
6	1.84362		1.85902		1.87454		1.89020		1.90599		6
7	1.84387		1.85928		1.87480		1.89046		1.90626		7
8	1.84413		1.85953		1.87506		1.89073		1.90652		8
9	1.84438		1.85979		1.87532		1.89099		1.90679		9
10	1.84464		1.86005		1.87558		1.89125		1.90705		10
11	1.84490		1.86031		1.87584		1.89151		1.90732		11
12	1.84515		1.86057		1.87610		1.89177		1.90758		12
13	1.84541		1.86083		1.87636		1.89204		1.90785		13
14	1.84567		1.86109		1.87662		1.89230		1.90811		14
15	1.84593	25.7	1.86135	25.9	1.87689	26.4	1.89256	26.7	1.90838	26.5	15
16	1.84618		1.86160		1.87715		1.89282		1.90864		16
17	1.84644		1.86186		1.87741		1.89308		1.90891		17
18	1.84670		1.86212		1.87767		1.89335		1.90917		18
19	1.84695		1.86238		1.87793		1.89361		1.90944		19
20	1.84721		1.86264		1.87819		1.89387		1.90970		20
21	1.84747		1.86290		1.87845		1.89413		1.90997		21
22	1.84772		1.86316		1.87871		1.89440		1.91023		22
23	1.84798		1.86341		1.87897		1.89466		1.91050		23
24	1.84823		1.86367		1.87923		1.89492		1.91076		24
25	1.84849	25.6	1.86393	25.4	1.87950	26.1	1.89519	26.8	1.91103	26.6	25
26	1.84875		1.86419		1.87976		1.89545		1.91130		26
27	1.84900		1.86445		1.88002		1.89571		1.91156		27
28	1.84926		1.86470		1.88028		1.89597		1.91183		28
29	1.84951		1.86496		1.88054		1.89624		1.91209		29
30	1.84977		1.86522		1.88080		1.89650		1.91236		30
Min.	50°	Dif	51°	Dif.	52°	Dif.	53°	Dif.	54°	Dif.	Min.

50° 30

TABLA I.

Logaritmos de ρ. — Argumento, distancia zenital aparente.

Min.	50°	Dif.	51°	Dif.	52°	Dif.	53°	Dif.	54°	Dif.	Min.
30	1.84977		1.86522		1.88080		1.89650		1.91236		30
31	1.85003		1.86548		1.88106		1.89676		1.91263		31
32	1.85028		1.86574		1.88132		1.89703		1.91289		32
33	1.85054		1.86600		1.88158		1.89729		1.91316		33
34	1.85080		1.86626		1.88184		1.89755		1.91342		34
35	1.85106	25.7	1.86652	25.9	1.88211	26.7	1.89782	26.3	1.91369	26.7	35
36	1.85131		1.86677		1.88237		1.89808		1.91396		36
37	1.85157		1.86703		1.88263		1.89834		1.91422		37
38	1.85183		1.86729		1.88289		1.89860		1.91449		38
39	1.85208		1.86755		1.88315		1.89887		1.91475		39
40	1.85234		1.86781		1.88341		1.89913		1.91502		40
41	1.85260		1.86807		1.88367		1.89939		1.91529		41
42	1.85285		1.86833		1.88393		1.89966		1.91555		42
43	1.85311		1.86858		1.88419		1.89992		1.91582		43
44	1.85336		1.86884		1.88445		1.90018		1.91609		44
45	1.85362	25.8	1.86910	25.8	1.88471	26.0	1.90045	26.3	1.91636	26.7	45
46	1.85388		1.86936		1.88497		1.90071		1.91662		46
47	1.85413		1.86962		1.88523		1.90097		1.91689		47
48	1.85439		1.86987		1.88549		1.90123		1.91716		48
49	1.85464		1.87013		1.88575		1.90150		1.91742		49
50	1.85490		1.87039		1.88601		1.90176		1.91769		50
51	1.85516		1.87065		1.88627		1.90202		1.91796		51
52	1.85541		1.87091		1.88653		1.90229		1.91822		52
53	1.85567		1.87117		1.88680		1.90255		1.91849		53
54	1.85593		1.87143		1.88706		1.90282		1.91876		54
55	1.85619	25.7	1.87169	25.9	1.88732	26.2	1.90308	26.4	1.91903	26.7	55
56	1.85644		1.87194		1.88758		1.90334		1.91929		56
57	1.85670		1.87220		1.88784		1.90361		1.91956		57
58	1.85696		1.87246		1.88811		1.90387		1.91983		58
59	1.85721		1.87272		1.88837		1.90414		1.92009		59
60	1.85747		1.87298		1.88863		1.90440		1.92036		60
Min.	50°	Dif.	51°	Dif.	52°	Dif.	53°	Dif.	54°	Dif.	Min.

54° 60

55° 0

TABLA I.

Min.	Logaritmos de ρ. — Argumento, distancia zenital aparente.										Min.
	55°	Dif.	56°	Dif.	57°	Dif.	58°	Dif.	59°	Dif.	
0	1.92036		1.93658		1.95291		1.96955		1.98646		0
1	1.92063		1.93680		1.95319		1.96983		1.98675		1
2	1.92090		1.93707		1.95346		1.97011		1.98703		2
3	1.92116		1.93734		1.95374		1.97039		1.98732		3
4	1.92143		1.93761		1.95401		1.97067		1.98760		4
5	1.92170	26.8	1.93789	27.1	1.95429	27.5	1.97095	28.0	1.98789	28.5	5
6	1.92197		1.93816		1.95456		1.97123		1.98817		6
7	1.92224		1.93843		1.95484		1.97151		1.98846		7
8	1.92250		1.93870		1.95511		1.97179		1.98874		8
9	1.92277		1.93897		1.95539		1.97207		1.98903		9
10	1.92304		1.93924		1.95566		1.97235		1.98931		10
11	1.92331		1.93951		1.95594		1.97263		1.98960		11
12	1.92358		1.93978		1.95621		1.97291		1.98988		12
13	1.92385		1.94006		1.95649		1.97319		1.99017		13
14	1.92412		1.94033		1.95677		1.97347		1.99045		14
15	1.92439	26.9	1.94060	27.2	1.95705	27.7	1.97376	28.1	1.99074	28.5	15
16	1.92465		1.94087		1.95732		1.97404		1.99102		16
17	1.92492		1.94114		1.95760		1.97432		1.99131		17
18	1.92519		1.94142		1.95788		1.97460		1.99159		18
19	1.92546		1.94169		1.95815		1.97488		1.99188		19
20	1.92573		1.94196		1.95843		1.97516		1.99216		20
21	1.92600		1.94223		1.95871		1.97544		1.99245		21
22	1.92627		1.94251		1.95898		1.97572		1.99273		22
23	1.92653		1.94278		1.95926		1.97600		1.99302		23
24	1.92680		1.94305		1.95954		1.97628		1.99331		24
25	1.92707	26.8	1.94333	27.1	1.95982	27.7	1.97657	28.1	1.99360	28.7	25
26	1.92734		1.94360		1.96009		1.97685		1.99388		26
27	1.92761		1.94387		1.96037		1.97713		1.99417		27
28	1.92787		1.94414		1.96065		1.97741		1.99446		28
29	1.92814		1.94442		1.96092		1.97769		1.99474		29
30	1.92841		1.94469		1.96120		1.97797		1.99503		30
Min.	55°	Dif.	56°	Dif.	57°	Dif.	58°	Dif.	59°	Dif.	Min.

59° 30

55° 30

TABLA I.

Min.	Logaritmos de ρ. — Argumento, distancia zenital aparente.										Min.
	55°	Dif.	56°	Dif.	57°	Dif.	58°	Dif.	59°	Dif.	
30	1.92841		1.94469		1.96120		1.97797		1.99503		30
31	1.92868		1.94496		1.96148		1.97825		1.99532		31
32	1.92895		1.94524		1.96175		1.97854		1.99560		32
33	1.92922		1.94551		1.96203		1.97882		1.99589		33
34	1.92949		1.94578		1.96231		1.97910		1.99618		34
35	1.92977	27.1	1.94606	27.3	1.96259	27.7	1.97939	28.3	1.99647	28.7	35
36	1.93004		1.94633		1.96286		1.97967		1.99675		36
37	1.93031		1.94660		1.96314		1.97995		1.99704		37
38	1.93058		1.94688		1.96342		1.98023		1.99733		38
39	1.93085		1.94715		1.96369		1.98052		1.99761		39
40	1.93112		1.94742		1.96397		1.98080		1.99790		40
41	1.93139		1.94769		1.96425		1.98108		1.99819		41
42	1.93166		1.94797		1.96453		1.98136		1.99848		42
43	1.93193		1.94824		1.96481		1.98165		1.99877		43
44	1.93220		1.94852		1.96509		1.98193		1.99906		44
45	1.93247	27.0	1.94879	27.4	1.96537	27.9	1.98221	28.2	1.99935	28.9	45
46	1.93274		1.94906		1.96564		1.98249		1.99963		46
47	1.93301		1.94934		1.96592		1.98277		1.99992		47
48	1.93328		1.94961		1.96619		1.98306		2.00021		48
49	1.93355		1.94989		1.96648		1.98334		2.00050		49
50	1.93382		1.95016		1.96676		1.98362		2.00079		50
51	1.93409		1.95044		1.96704		1.98390		2.00108		51
52	1.93436		1.95071		1.96732		1.98419		2.00137		52
53	1.93463		1.95099		1.96760		1.98447		2.00166		53
54	1.93490		1.95126		1.96788		1.98476		2.00195		54
55	1.93518	27.1	1.95154	27.5	1.96816	27.9	1.98504	28.4	2.00224	28.9	55
56	1.93545		1.95181		1.96843		1.98532		2.00252		56
57	1.93572		1.95209		1.96871		1.98561		2.00281		57
58	1.93599		1.95236		1.96898		1.98589		2.00310		58
59	1.93626		1.95264		1.96927		1.98618		2.00339		59
60	1.93653		1.95291		1.96955		1.98646		2.00368		60
Min.	55°	Dif.	56°	Dif.	57°	Dif.	58°	Dif.	59°	Dif.	Min.

59° 60

60° 0

TABLA I.

Logaritmos de ρ. — Argumento, distancia zenital aparente.

Min.	60°	Dif.	61°	Dif.	62°	Dif.	63°	Dif.	64°	Dif.	Mln.
0	2.00368		2.02124		2.03918		2.05754		2.07635		0
1	2.00397		2.02154		2.03948		2.05785		2.07667		1
2	2.00426		2.02183		2.03979		2.05816		2.07699		2
3	2.00455		2.02213		2.04009		2.05847		2.07730		3
4	2.00484		2.02242		2.04039		2.05878		2.07762		4
5	2.00513	29	2.02272	30	2.04070	30	2.05909	31	2.07794	32	5
6	2.00542		2.02302		2.04100		2.05940		2.07826		6
7	2.00571		2.02331		2.04130		2.05971		2.07858		7
8	2.00600		2.02361		2.04160		2.06002		2.07889		8
9	2.00629		2.02390		2.04191		2.06033		2.07921		9
10	2.00658		2.02420		2.04221		2.06064		2.07953		10
11	2.00687		2.02450		2.04251		2.06095		2.07985		11
12	2.00716		2.02480		2.04282		2.06126		2.08017		12
13	2.00745		2.02509		2.04312		2.06158		2.08049		13
14	2.00774		2.02539		2.04343		2.06189		2.08081		14
15	2.00804	29.1	2.02569	29.8	2.04373	30.4	2.06220	31.2	2.08113	32.0	15
16	2.00833		2.02599		2.04403		2.06251		2.08145		16
17	2.00862		2.02629		2.04434		2.06282		2.08177		17
18	2.00891		2.02658		2.04464		2.06314		2.08209		18
19	2.00920		2.02688		2.04495		2.06345		2.08241		19
20	2.00949		2.02718		2.04525		2.06376		2.08273		20
21	2.00978		2.02748		2.04556		2.06407		2.08305		21
22	2.01007		2.02778		2.04586		2.06438		2.08337		22
23	2.01037		2.02807		2.04617		2.06470		2.08369		23
24	2.01066		2.02837		2.04647		2.06501		2.08401		24
25	2.01095	29.2	2.02867	29.8	2.04678	30.5	2.06532	31.2	2.08434	32.1	25
26	2.01124		2.02897		2.04708		2.06563		2.08466		26
27	2.01153		2.02927		2.04739		2.06594		2.08498		27
28	2.01183		2.02956		2.04769		2.06626		2.08530		28
29	2.01212		2.02986		2.04800		2.06657		2.08562		29
30	2.01241		2.02016		2.04830		2.06688		2.08594		30
Min.	60°	Dif.	61°	Dif.	62°	Dif.	63°	Dif.	64°	Dif.	Min.

60° 30

TABLA I.

Min.	Logaritmos de ρ. — Argumento, distancia zenital aparente.										Min.
	60°	Dif.	61°	Dif.	62°	Dif.	63°	Dif.	64°	Dif.	
30	2.01241		2.03016		2.04830		2.06688		2.08594		30
31	2.01270		2.03046		2.04861		2.06720		2.08626		31
32	2.01300		2,03076		2.04891		2 06751		2.08659		32
33	2.01329		2.03106		2.04922		2.06783		2.08691		33
34	2.01359		2.03136		2.04953		2.06814		2.08723		34
35	2.01388	29.4	2.03166	30.0	2.04984	30.7	2.06846	31.3	2.08756	32.3	35
36	2.01417		2.03196		2.05014		2.06877		2.08788		36
37	2.01447		2.03226		2.05045		2.06909		2.08820		37
38	2.01476		2.03256		2.05076		2.06940		2.08852		38
39	2.01506		2.03286		2.05106		2.06972		2.08885		39
40	2.01535		2.03316		2.05137		2.07003		2.08917		40
41	2.01564		2.03346		2.05168		2.07035		2.08949		41
42	2.01594		2.03376		2.05199		2.07066		2.08982		42
43	2.01623		2.03406		2.05229		2.07098		2.09014		43
44	2.01653		2.03436		2.05260		2.07129		2.09047		44
45	2.01682	29.7	2.03467	29.9	2.05291	30.6	2.07161	31.5	2.09079	32.4	45
46	2.01711		2.03497		2.05322		2.07192		2.09111		46
47	2.01741		2.03527		2.05353		2.07224		2.09144		47
48	2.01770		2 03557		2.05383		2.07255		2.09176		48
49	2.01800		2.03587		2.05414		2.07287		2.09209		49
50	2.01829		2.03617		2.05445		2.07318		2.09241		50
51	2.01859		2.03647		2.05476		2.07350		2.09274		51
52	2.01888		2.03677		2.05507		2.07381		2.09306		52
53	2.01918		2.03707		2.05538		2.07413		2.09339		53
54	2.01947		2.03737		2.05569		2.07445		2.09371		54
55	2.01977	29.5	2.03768	30.1	2.05600	30.7	2.07477	31.7	2.09404	32.5	55
56	2.02006		2.03798		2.05630		2.07508		2.09437		56
57	2.02036		2.03828		2.05661		2.97540		2.09469		57
58	2.02065		2.03858		2.05692		2.07572		2.09502		58
59	2.02095		2.03888		2.05723		2.07603		2.09534		59
60	2 02124		2.03918		2.05754		2.07635		2 09567		60
Min.	60°	Dif.	61°	Dif.	62°	Dif.	63°	Dif.	64°	Dif.	Min.

64° 60

MEMORIAS Y REVISTA

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

"ANTONIO ALZATE."

Tomo IV.—Cuadernos núms. 5 y 6.

NOVIEMBRE Y DICIEMBRE DE 1890.

SUMARIO.

MEMORIAS.—1. Tablas de refracción de minuto en minuto, por los Ingenieros G. B. Puga y J. Mateos, socios de número (concluye).—2. Cuadro Sinóptico del Estado de Michoacán, por el Profesor J. Medal, socio corresponsal.—3. El Pedregal de San Angel, por E. Ordóñez, socio de número.—4. Nueva fórmula del Binomio de Newton, por el Ingeniero Joaquín de Mendizábal Tamborrel, socio honorario.—5. Excursión á Huauchinango, por los socios Ingeniero G. B. Puga y Dr. F. Altamirano.—6. El temblor de 2 de Diciembre de 1890, por G. B. Puga y R. Aguilar, socios fundadores y de número.—7. Estudio de los Topográficos Universales, por el Ingeniero F. Garibay, socio de número.

REVISTA.—Sesiones de la Sociedad (Oct. y Nov. de 1890 y Enero de 1891).—El Profesor Silvestri.—El Ingeniero D. Miguel Velázquez de León.—Papel del Fluor en las síntesis mineralógicas, por E. Meunier (concluye).—Dinamismo del cráter del Vesubio y de la Solfatara de Pazzuoli, por el Profesor L. Palmieri.—Bibliografía.—Sumarios.—Observaciones meteorológicas en Zacatecas (1890).—Observaciones sísmicas en Orizaba durante los meses de Agosto y Septiembre de 1890, por C. Mottl, socio corresponsal.

MÉXICO

IMPRENTA DEL GOBIERNO EN EL EX-ARZOBISPADO,

(Avenida Oriente 2, núm. 726).

1891

Sociedad Científica "Antonio Alzate."

Sesiones durante el año de 1891: á las 9 a. m. el primer Domingo de cada mes.

Tacubaya, Calle Real, núm. 37

Enero.	Febrero	Marzo	Abril	Mayo.	Junio.	Julio.	Agosto.	Septbre.	Octubre	Novbre.
4	1	1	5	3	7	5	2	6	4	1

La Biblioteca está abierta todos los días útiles de 4 á 9 p. m.

Secretaría de la Sociedad, en México: **Calle de la Palma núm. 13.**

Junta Directiva para el año de 1891.

Presidente, Ingeniero Guillermo B y Puga.

Tompeate 2.

Vicepresidente, Profesor Mariano Herrera y Gutierrez.

Plazuela de los Angeles 62.

Secretario general, Rafael Aguilar Santillán.

Palma 13.

Prosecretario, Jesús Galindo y Villa.

San Ildefonso 8½.

Tesorero, Ingeniero Francisco Garibay

Escuela de Ingenieros.

Comisión de Publicaciones.

Rafael Aguilar Santillán y Guillermo B. y Puga.

MAY 15 1891

TABLA I.

Min.	Logaritmos de ρ. — Argumento, distancia zenital aparente.										Min.
	65°	Dif.	66°	Dif.	67°	Dif.	68°	Dif.	69°	Dif.	
0	2.09567		2.11555		2.13603		2.15719		2.17910		0
1	2.09600		2.11589		2.13638		2.15755		2.17947		1
2	2.09632		2.11622		2.13673		2.15791		2.17985		2
3	2.09665		2.11656		2.13707		2.15827		2.18022		3
4	2.09698		2.11690		2.13742		2.15863		2.18059		4
5	2.09731	33.7	2.11724	33.7	2.13777	34.3	2.15899	35.9	2.18097	37.3	5
6	2.09763		2.11757		2.13812		2.15934		2.18134		6
7	2.09796		2.11791		2.13847		2.15970		2.18171		7
8	2.09829		2.11825		2.13881		2.16006		2.18208		8
9	2.09861		2.11858		2.13916		2.16042		2.18246		9
10	2.09894		2.11892		2.13951		2.16078		2.18283		10
11	2.09927		2.11926		2.13986		2.16114		2.18321		11
12	2.09960		2.11960		2.14021		2.16150		2.18358		12
13	2.09993		2.11994		2.14056		2.16187		2.18396		13
14	2.10026		2.12028		2.14091		2.16223		2.18433		14
15	2.10059	33.0	2.12062	33.9	2.14126	34.9	2.16259	36.2	2.18471	37.5	15
16	2.10092		2.12095		2.14160		2.16295		2.18508		16
17	2.10125		2.12129		2.14195		2.16331		2.18546		17
18	2.10158		2.12163		2.14230		2.16368		2.18583		18
19	2.10191		2.12197		2.14265		2.16404		2.18621		19
20	2.10224		2.12231		2.14300		2.16440		2.18658		20
21	2.10257		2.12265		2.14335		2.16476		2.18696		21
22	2.10290		2.12299		2.14370		2.16513		2.18734		22
23	2.10323		2.12333		2.14406		2.16549		2.18771		23
24	2.10356		2.12367		2.14441		2.16586		2.18809		24
25	2.10389	33.0	2.12401	34.0	2.14476	35.2	2.16622	36.4	2.18847	37.8	25
26	2.10422		2.12435		2.14511		2.16658		2.18885		26
27	2.10455		2.12469		2.14546		2.16695		2.18923		27
28	2.10488		2.12503		2.14582		2.16731		2.18960		28
29	2.10521		2.12537		2.14617		2.16768		2.18998		29
30	2.10554		2.12571		2.14652		2.16804		2.19036		30
Min.	65°	Dif.	66°	Dif.	67°	Dif.	68°	Dif.	69°	Dif.	Min.

65° 30

TABLA I.

Min.	Logaritmos de ρ. —Argumento, distancia zenital aparente.										Min.
	65°	Dif.	66°	Dif.	67°	Dif.	68°	Dif.	69°	Dif.	
30	2.10554		2.12571		2.14652		2.16804		2.19036		30
31	2.10587		2.12605		2.14687		2.16841		2.19074		31
32	2.10620		2.12639		2.14723		2.16877		2.19112		32
33	2.10654		2.12674		2.14758		2.16914		2.19150		33
34	2.10687		2.12708		2.14794		2.16951		2.19188		34
35	2.10720	33.2	2.12742	34.2	2.14829	35.4	2.16987	36.7	2.19227	38.1	35
36	2.10753		2.12776		2.14864		2.17024		2.19265		36
37	2.10786		2.12810		2.14900		2.17061		2.19303		37
38	2.10820		2.12845		2.14935		2.17098		2.19341		38
39	2.10853		2.12879		2.14971		2.17134		2.19379		39
40	2.10886		2,12913		2.15006		2.17171		2.19417		40
41	2.10919		2.12948		2.15042		2.17208		2.19455		41
42	2.10953		2.12982		2.15077		2.17245		2.19494		42
43	2.10986		2.13017		2.15113		2.17281		2.19532		43
44	2.11020		2.13051		2.1514[illegible]		2 17318		2.19570		44
45	2.11053	33.4	2.13086	34.5	2.15184	35.5	2.17355	36.8	2.19608	38.3	45
46	2.11086		2.13120		2.15219		2.17392		2.19647		46
47	2.11120		2.13155		2.15255		2.17429		2.19685		47
48	2.11153		2.13189		2.15290		2.17465		2.19723		48
49	2.11187		2.13224		2.15326		2.17502		2.19762		49
50	2.11220		2.13258		2.15361		2.17539		2.19800		50
51	2.11254		2.13293		2.15397		2.17576		2.19838		51
52	2.11287		2.13327		2.15433		2.17613		2.19877		52
53	2.11321		2.13362		2.15468		2.17650		2.19915		53
54	2.11354		2.13396		2.15504		2.17687		2.19954		54
55	2.11388	33.5	2.13431	34.5	2.15540	35.8	2.17724	37.1	2.19992	38.5	55
56	2.11421		2.13465		2.15576		2.17762		2.20031		56
57	2.11455		2.13500		2.15612		2.17799		2.20069		57
58	2.11488		2.13534		2.15647		2.17836		2.20108		58
59	2.11522		2.13569		2.15683		2.17873		2.20146		59
60	2.11555		2.13603		2.15719		2.17910		2.20185		60
Min.	65°	Dif.	66°	Dif.	67°	Dif.	68°	Dif.	69°	Dif.	Min.

69° 60

TABLA I.

Logaritmos de ρ. — Argumento, distancia zenital aparente.

Min.	70°	Dif.	71°	Dif.	72°	Dif.	73°	Dif.	74°	Dif.	Min.
0	2.20185		2.22552		2.25022		2.27608		2.30322		0
1	2.20224		2.22592		2.25064		2.27652		2.30369		1
2	2.20263		2.22633		2.25107		2.27697		2.30415		2
3	2.20301		2.22673		2.25149		2.27741		2.30462		3
4	2.20340		2.22714		2.25191		2.27785		2.30509		4
5	2.20379	39.8	2.22754	40.4	2.25233	42.3	2.27830	44.3	2.30555	46.7	5
6	2.20418		2.22794		2.25276		2.27874		2.30602		6
7	2.20457		2.22835		2.25318		2.27918		2.30649		7
8	2.20495		2.22875		2.25360		2.27962		2.30696		8
9	2.20534		2.22916		2.25402		2.28007		2.30742		9
10	2.20573		2.22956		2.25445		2.28051		2.30789		10
11	2.20612		2.22997		2.25487		2.28096		2.30836		11
12	2.20651		2.23037		2.25530		2.28140		2.30883		12
13	2.20690		2.23078		2.25572		2.28185		2.30930		13
14	2.20729		2.23119		2.25615		2.28230		2.30977		14
15	2.20768	39.0	2.23159	40.7	2.25657	42.5	2.28274	44.7	2.31024	47.0	15
16	2.20807		2.23200		2.25700		2.28319		2.31071		16
17	2.20846		2.23241		2.25742		2.28364		2.31118		17
18	2.20885		2.23282		2.25785		2.28409		2.31165		18
19	2.20924		2.23322		2.25827		2.28453		2.31212		19
20	2.20963		2.23363		2.25870		2.28498		2.31259		20
21	2.21002		2.23404		2.25913		2.28543		2.31306		21
22	2.21042		2.23445		2.25956		2.28588		2.31354		22
23	2.21081		2.23486		2.25999		2.28633		2.31401		23
24	2.21120		2.23527		2.26042		2.28678		2.31449		24
25	2.21159	39.3	2.23568	41.1	2.26084	42.7	2.28723	45.0	2.31496	47.5	25
26	2.21199		2.23609		2.26127		2.28768		2.31544		26
27	2.21238		2.23650		2.26170		2.28813		2.31591		27
28	2.21277		2.23691		2.26213		2.28858		2.31639		28
29	2.21317		2.23732		2.26256		2.28903		2.31686		29
30	2.21356		2.23773		2.26299		2.28948		2.31734		30
Min.	70°	Dif.	71°	Dif.	72°	Dif.	73°	Dif.	74°	Dif.	Min.

70° 30

TABLA I.

Min.	Logaritmos de ρ. — Argumento, distancia zenital aparente.									Min.
	70°	Dif.	71°	Dif.	72°	Dif.	73°	Dif.	74°	Dif.	
30	2.21356		2.23773		2.26299		2.28948		2.31734		30
31	2.21396		2.23814		2.26342		2.28993		2.31782		31
32	2.21435		2.23856		2.26386		2.29039		2.31830		32
33	2.21475		2.23897		2.26429		2.29084		2.31878		33
34	2.21514		2.23938		2.26472		2.29130		2.31926		34
35	2.21554	39.6	2 23979	41.3	2.26515	43.3	2.29175	45.4	2.31973	47.9	35
36	2 21594		2.24021		2.26559		2.29220		2.32021		36
37	2.21633		2.24062		2,26602		2.29266		2,32069		37
38	2.21673		2.24103		2.26645		2.29311		2.32117		38
39	2.21712		2 24145		2.26689		2.29357		2,32165		39
40	2.21752		2,24186		2.26732		2.29402		2,32213		40
41	2.21792		2.24228		2,26776		2.29448		2.32261		41
42	2.21832		2.24269		2.26819		2.29494		2.32310		42
43	2.21871		2.24311		2.26863		2.29539		2.32358		43
44	2.21911		2.24353		2.26906		2.29585		2.32406		44
45	2.21951	39.9	2.24394	41.7	2.26950	43.6	2.29631	45.8	2.32454	48.3	45
46	2.21991		2.24436		2.26994		2 29677		2.32503		46
47	2.22031		2.24478		2.27037		2.29723		2.32551		47
48	2.22070		2.24520		2.27081		2.29768		2.32599		48
49	2.22110		2.24561		2.27124		2.29814		2.32648		49
50	2,22150		2.24603		2.27168		2.29860		2.32696		50
51	2.22190		2.24645		2.27212		2.29906		2.32745		51
52	2.22230		2.24687		2.27256		2.29952		2.32794		52
53	2,22271		2.24729		2.27300		2.29999		2.32842		53
54	2.22311		2 24771		2.27344		2.30045		2.32891		54
55	2.22351	40.2	2.24812	41.9	2.27388	44.0	2.30091	46.2	2.32940	48.8	55
56	2.22391		2.24854		2.27432		2.30137		2.32989		56
57	2.22431		2.24896		2.27476		2.30183		2.33038		57
58	2.22472		2.24938		2.27520		2.30230		2.33086		58
59	2.22512		2.24980		2.27564		2.30276		2.33135		59
60	2.22552		2.24022		2.27608		2:30322		2.33184		60
Min.	70°	Dif.	71°	Dif.	72°	Dif.	73°	Dif.	74°	Dif.	Min.

74° 60

75° 0

TABLA I.

Min.	Logaritmos de p. — Argumento, distancia zenital aparente. 75°	Dif.	76°	Dif.	77°	Dif.	78°	Dif.	79°	Dif.	Min.
0	2.33184		2.36212		2.39430		2.42867		2.46556		0
1	2.33233		2.36264		2.39486		2.42927		2.46620		1
2	2.33283		2.36317		2.39541		2.42988		2.46684		2
3	2.33332		2.36369		2.39597		2.43046		2.46749		3
4	2.33381		2.36421		2.39653		2.43105		2.46813		4
5	2.33430	49.3	2.36473	52.3	2.39708	55.7	2.43165	59.6	2.46877	64.2	5
6	2.33480		2.36526		2.39764		2.43225		2.46941		6
7	2.33529		2.36578		2.39820		2.43284		2.47005		7
8	2.33578		2.36630		2.39876		2.43344		2.47070		8
9	2.33628		2.36683		2.39931		2.43403		2.47134		9
10	2.33677		2.36735		2.39987		2.43463		2.47198		10
11	2.33727		2.36788		2.40043		2.43523		2.47263		11
12	2.33776		2.36841		2.40100		2.43583		2.47328		12
13	2.33826		2.36893		2.40156		2.43644		2.47393		13
14	2.33876		2.36946		2.40212		2.43704		2.47458		14
15	2.33925	49.7	2.36999	52.8	2.40268	56.3	2.43764	60.3	2.47523	65.0	15
16	2.33975		2.37052		2.40325		2.43824		2.47588		16
17	2.34025		2.37105		2.40381		2.43885		2.47653		17
18	2.34075		2.37157		2.40437		2.43945		2.47718		18
19	2.34124		2.37210		2.40493		2.44006		2.47783		19
20	2.34174		2.37263		2.40550		2.44066		2.47848		20
21	2.34224		2.37316		2.40607		2.44127		2.47914		21
22	2.34274		2.37370		2.40664		2.44188		2.47980		22
23	2.34325		2.37423		2.40721		2.44249		2.48046		23
24	2.34375		2.37476		2.40778		2.44310		2.48112		24
25	2.34425	50.2	2.37529	53.3	2.40834	56.9	2.44371	61.1	2.48177	65.9	25
26	2.34475		2.37583		2.40891		2.44433		2.48243		26
27	2.34525		2.37636		2.40948		2.44494		2.48309		27
28	2.34575		2.37689		2.41005		2.44555		2.48375		28
29	2.34626		2.37743		2.41062		2.44616		2.48441		29
30	2.34676		2.37796		2.41119		2.44677		2.48507		30
Min.	75°	Dif.	76°	Dif.	77°	Dif.	78°	Dif.	79°	Dif.	Min.

79° 30

75° 30

TABLA I.

Min.	Logaritmos de ρ. — Argumento, distancia zenital aparente.										Min.
	75°	Dif.	76°	Dif.	77°	Dif.	78°	Dif.	79°	Dif.	
30	2.34676		2.37796		2.41119		2.44677		2.48507		30
31	2.34727		2.37850		2.41177		2.44739		2.48574		31
32	2.34777		2.37904		2.41234		2.44801		2.48641		32
33	2.34828		2.37957		2.41292		2.44862		2.48708		33
34	2.34879		2.38011		2.41349		2.44924		2.48775		34
35	2.34929	50.7	2.38065	53.8	2.41407	57.6	2.44986	61.8	2.48841	66.9	35
36	2.34980		2.38119		2.41465		2.45048		2.48908		36
37	2.35031		2.38173		2.41522		2.45110		2 48975		37
38	2.35082		2.38226		2.41580		2.45171		2.49042		38
39	2.35132		2.38280		2.41637		2.45233		2.49109		39
40	2.35183		2.38334		2.41695		2.45295		2.49176		40
41	2.35234		2.38389		2.41753		2.45358		2.49244		41
42	2.35285		2.38443		2.41812		2.45420		2 49311		42
43	2.35337		2.38497		2.41870		2.45483		2.49379		43
44	2.35388		2.38552		2.41928		2.45545		2.49447		44
45	2.35439	51.2	2.38606	34.5	2.41986	58.3	2.45608	62.6	2.49514	67.7	45
46	2.35490		2.38661		2.42045		2.45671		2 49582		46
47	2.35541		2.38715		2.42103		2.45733		2.49350		47
48	2.35593		2.38770		2.42161		2.45796		2.49718		48
49	2.35644		2.38824		2.42220		2.45858		2.49785		49
50	2.35695		2.38879		2.42278		2.45921		2.49853		50
51	2.35747		2.38934		2.42337		2.45984		2.49922		51
52	2.35798		2.38989		2.42396		2.46048		2.49991		52
53	2.35850		2.39044		2.42455		2.46111		2.50059		53
54	2.35902		2.39099		2.42514		2.46175		2.50128		54
55	2.35953	51.7	2.39154	35.1	2.42572	56.9	2.46238	63.5	2.50197	68.8	55
56	2.36005		2.39210		2.42631		2.46302		2.50266		56
57	2.36057		2.39295		2.42690		2.46365		2.50335		57
58	2.36109		2.39320		2.42749		2.46429		2.50403		58
59	2.36160		2.39375		2.42808		2.46492		2.50472		59
60	2.36212		2.39430		2.42867		2.46556		2.50541		60
Min.	75°	Dif.	76°	Dif.	77°	Dif.	78°	Dif.	79°	Dif.	Min.

79° 60

80° 0

TABLA I.

Min.	Logaritmos de ρ. — Argumento, distancia zenital aparente.										Min.
	80°	Dif.	81°	Dif.	82°	Dif.	83°	Dif.	84°	Dif.	
0	2.50541		2.54874		2.59624		2.64875		2.70740		0
1	2.50610		2.54950		2.59708		2.64968		2.70845		1
2	2.50679		2.55026		2.59792		2.65061		2.70949		2
3	2.50749		2.55102		2.59875		2.65154		2.71054		3
4	2.50818		2.55178		2.59959		2.65247		2.71159		4
5	2.50887	69.6	2.55254	76.1	2.60043	83.7	2.65340	93.1	2.71263	104.7	5
6	2.50957		2.55331		2.60127		2.65434		2.71368		6
7	2.51027		2.55407		2.60211		2.65527		2.71473		7
8	2.51097		2.55483		2.60294		2.65620		2.71577		8
9	2.51166		2.55559		2.60378		2.65713		2.71682		9
10	2,51237		2.55635		2.60462		2.65806		2.71787		10
11	2.51308		2.55712		2.60547		2.65901		2.71894		11
12	2.51378		2.55789		2.60632		2,65996		2.72001		12
13	2.51448		2.55866		2.60717		2,66091		2.72108		13
14	2.51519		2.55943		2.60802		2.66186		2.72215		14
15	2.51590	70.7	2.56021	77.2	2.60887	85.1	2.66280	94.9	2.72321	106.9	15
16	2.51661		2.56098		2.60973		2.66375		2.72428		16
17	2.51732		2.56175		2.61058		2.66470		2.72535		17
18	2.51802		2.56253		2.61143		2.66565		2.72642		18
19	2.51873		2.56330		2.61227		2.66660		2.72749		19
20	2.51944		2.56407		2.61313		2.66755		2.72856		20
21	2.52016		2.56485		2.61400		2.66852		2.72965		21
22	2.52087		2.56564		2.61486		2.66948		2.73074		22
23	2 52159		2.56642		2.61573		2.67045		2.73184		23
24	2.52230		2.56721		2.61659		2.67142		2.73293		24
25	2.52302	71.6	2.56799	78.5	2.61746	86.6	2.67238	96.7	2.73402	108.2	25
26	2.52374		2.56878		2.61833		2.67335		2.73511		26
27	2.52445		2.56956		2.61919		2.67432		2.73620		27
28	2.52516		2.57035		2.62006		2.67529		2.73730		28
29	2.52588		2.57113		2.62092		2.67625		2.73839		29
30	2.52660		2.57192		2.62179		2.67722		2.73948		30
Min.	80°	Dif.	81°	Dif.	82°	Dif.	83°	Dif.	84°	Dif.	Min.

84° 80

80° 30

TABLA I.

Min.	Logaritmos de ρ. — Argumento, distancia zenital aparente.										Min.
	80°	Dif.	81°	Dif.	82°	Dif.	83°	Dif.	84°	Dif.	
30	2.52660		2.57192		2.62179		2.67722		2.73948		30
31	2.52732		2.57272		2.62267		2.67821		2.74059		31
32	2.52805		2.57351		2.62356		2.67919		2.74171		32
33	2.52877		2.57431		2.62444		2.68018		2.74282		33
34	2.52951		2.57511		2.62532		2.68116		2.74394		34
35	2.53023	72.2	2.57590	79.7	2.62620	88.3	2.68215	98.6	2.74505	111.5	35
36	2.53096		2.57670		2.62709		2.68314		2.74617		36
37	2.53169		2.57750		2.62797		2.68412		2.74728		37
38	2.53242		2.57830		2.62885		2.68511		2.74840		38
39	2.53314		2.57909		2.62974		2.68609		2.74951		39
40	2.53387		2.57989		2.63062		2.68708		2.75063		40
41	2.53460		2.58070		2.63152		2.68809		2.75177		41
42	2.53535		2.58151		2.63242		2.68909		2.75291		42
43	2.53608		2.58232		2.63332		2.69010		2.75405		43
44	2.53682		2.58313		2.63422		2.69110		2.75519		44
45	2.53756	73.8	2.58394	81.1	2.63511	89.9	2.69211	100.6	2.75632	113.9	45
46	2.53829		2.58476		2.63601		2.69311		2.75746		46
47	2.53905		2.58557		2.63691		2.69412		2.75860		47
48	2.53977		2.58638		2.63781		2.69513		2.75974		48
49	2.54051		2.58719		2.63871		2.69613		2.76088		49
50	2.54125		2.58800		2.63961		2.69714		2.76202		50
51	2.54200		2.58882		2.64052		2.69817		2.76318		51
52	2.54275		2.58965		2.64144		2.69919		2.76435		52
53	2.54350		2.59047		2.64235		2.70022		2.76551		53
54	2.54425		2.59130		2.64326		2.70124		2.76668		54
55	2.54500	74.9	2.59212	82.4	2.64418	91.4	2.70227	102.6	2.76784	116.5	55
56	2.54574		2.59294		2.64509		2.70330		2.76901		56
57	2.54649		2.59377		2.64601		2.70432		2.77017		57
58	2.54724		2.59459		2.64692		2.70535		2.77134		58
59	2.54799		2.59542		2.64783		2.70637		2.77240		59
60	2.54874		2.59624		2.64875		2.70740		2.77367		60
Min.	80°	Dif.	81°	Dif.	82°	Dif.	83°	Dif.	84°	Dif.	Min.

84° 60

85° 0

TABLA I.

Min.	Logaritmos de ρ. — Argumento, distancia zenital aparente.										Min.
	85°	Dif.	86°	Dif.	87°	Dif.	88°	Dif.	89°	Dif.	
0	2.77367		2.84951		2.93754		3.04122		3.16489		0
1	2.77486		2.85088		2.93915		3.04313		3.16718		1
2	2.77605		2.85226		2.94075		3.04504		3.16947		2
3	2.77724		2.85363		2.94236		3.04695		3.17176		3
4	2.77843		2.85501		2.94397		3.04886		3.17406		4
5	2.77962	119.1	2.85638	137.4	2.94558	160.8	3.05077	190.9	3.17634	228.0	5
6	2.78081		2.85775		2.94719		3.05268		3.17863		6
7	2.78201		2.85913		2.94880		3.05459		3.18092		7
8	2.78320		2.86050		2.95040		3.05650		3.18321		8
9	2.78439		2.86188		2.95201		3.05841		3.18550		9
10	2.78558		2.86325		2.95362		3.06031		3.18779		10
11	2.78680		2.86466		2.95527		3.06228		3.19015		11
12	2.78802		2.86607		2.95693		3.06424		3.19251		12
13	2.78924		2.86748		2.95858		3.06621		3.19487		13
14	2.79046		2.86889		2.96024		3.06818		3.19723		14
15	2.79167	121.9	2.87030	141.0	2.96189	165.4	3.07014	196.7	3.19959	236.1	15
16	2.79289		2.87171		2.96354		3.07211		3.20196		16
17	2.79411		2.87312		2.96520		3.07408		3.20431		17
18	2.79533		2.87453		2.96685		3.07605		3.20667		18
19	2.79655		2.87594		2.96851		3.07801		3.20904		19
20	2.79777		2.87735		2.97016		3.07998		3.21140		20
21	2.79902		2.87880		2.97186		3.08201		3.21383		21
22	2.80027		2.88024		2.97356		3.08403		3.21627		22
23	2.80151		2.88169		2.97526		3.08606		3.21870		23
24	2.80276		2.88314		2.97696		3.08808		3.22114		24
25	2.80401	124.8	2.88458	144.7	2.97866	170.1	3.09011	202.6	3.22357	243.4	25
26	2.80526		2.88603		2.98037		3.09214		3.22600		26
27	2.80651		2.88748		2.98207		3.09416		3.22844		27
28	2.80775		2.88893		2.98377		3.09619		3.23087		28
29	2.80900		2.89037		2.98547		3.09821		3.23331		29
30	2.81025		2.89182		2.98717		3.10024		3.23574		30
Min.	85°	Dif.	86°	Dif.	87°	Dif.	88°	Dif.	89°	Dif.	Min.

89° 30

85° 30

TABLA I.

Min.	Logaritmos de ρ. — Argumento, distancia zenital aparente.										Min.
	83°	Dif.	86°	Dif.	87°	Dif.	88°	Dif.	89°	Dif.	
30	2.81025		2.89182		2.98717		3.10024		3.23574		30
31	2,81153		2.89330		2.98892		3.10233		3.23825		31
32	2.81280		2.89479		2.99067		3.10442		3.24076		32
33	2 81408		2.89627		2.99242		3.10651		3.24327		33
34	2.81536		2.89776		2.99417		3.10860		3.24577		34
35	2.81663	130	2.89924	151	2.99591	177	3.11068	209	3.24828	250	35
36	2.81791		2.90072		2.99766		3.11277		3.25079		36
37	2.81919		2.90221		2.99941		3.11486		3.25330		37
38	2.82047		2.90369		3.00116		3.11695		3.25581		38
39	2.82174		2.90518		3.00291		3.11904		3.25832		39
40	2.82302		2,90666		3.00466		3.12113		3.26083		40
41	2.82433		2.90816		3.00646		3.12328		3.26341		41
42	2.82564		2.90970		3.00826		3.12544		3.26600		42
43	2.82695		2.91123		3.01006		3.12759		3.26858		43
44	2.82826		2.91275		3.01186		3.12975		3.27116		44
45	2.82956	130.9	2.91427	152.3	3.01366	180.1	3.13190	215.6	3 27375	258.4	45
46	2.83087		2.91580		3.01547		3.13406		3.27633		46
47	2.83218		2.91732		3.01727		3.13621		3.27892		47
48	2.83349		2.91884		3.01907		3.13837		3.28150		48
49	2.83480		2.92037		3.02087		3.14052		3.28409		49
50	2.83611		2.92189		3.02267		3.14268		3.28667		50
51	2.83745		2.92345		3.02452		3.14490		3.28934		51
52	2.83879		2.92502		3.02638		3.14712		3.29200		52
53	2.84013		2.92658		3.02823		3.14934		3.29467		53
54	2.84147		2.92815		3.03009		3,15156		3.29734		54
55	2.84281	134.0	2.92971	156.5	3.03194	185.5	3.15378	222.1	3.30000	266.7	55
56	2.84416		2.93128		3 03380		3.15601		3.30267		56
57	2.84549		2.93284		3.03565		3.15824		3 30534		57
58	2.84683		2.93441		3.03751		3.16045		3.30801		58
59	2.84817		2.93597		3.03936		3.16267		3.31067		59
60	2.84951		2.93754		3.04122		3.16489		3.31334		60
Min.	85°	Dif.	86°	Dif.	87°	Dif.	88°	Dif.	89°	Dif.	Min.

89° 60

TABLA II.

Factor barométrico para la refracción. — Logaritmo *b*.

Barómetro.	0	1	2	3	4	Barómetro.
m						m
0.500	9.81702	9.81788	9.81875	9.81961	9.82048	0.500
.510	.82562	.82647	.82731	.82816	.82900	.510
.520	.83405	.83488	.83571	.83655	.83738	.520
.530	.84233	.84314	.84396	.84478	.84560	.530
.540	.85044	.85124	.85204	.85284	.85364	.540
.550	.85841	.85920	.85998	.86078	.86155	.550
.560	.86624	.86701	.86778	.86856	.86933	.560
.570	.87392	.87468	.87544	.87620	.87696	.570
.580	.88148	.88223	.88297	.88372	.88446	.580
.590	.88890	.88963	.89036	.89110	.89183	.590
.600	.89620	.89692	.89764	.89836	.89908	.600
.610	.90338	.90409	.90480	.90550	.90621	.610
.620	.91044	.91132	.91183	.91251	.91323	.620
.630	.91739	.91808	.91876	.91945	.92013	.630
.640	.92423	.92491	.92558	.92626	.92693	.640
.650	.93096	.93162	.93229	.93295	.93362	.650
.660	.93759	.93825	.93890	.93956	.94021	.660
.670	.94412	.94477	.94541	.94606	.94670	.670
.680	.95056	.95620	.95183	.95247	.95310	.680
.690	.95690	.95753	.95816	.95878	.95941	.690
.700	.96315	.96377	.96439	.96500	.96562	.700
.710	.96931	.96992	.97053	.97114	.97175	.710
.720	.97538	.97598	.97658	.97718	.97778	.720
.730	.98137	.98355	.98414	.98474	.98533	.730
.740	.98728	.98786	.98845	.98903	.98961	.740
.750	.99311	.99369	9.99426	9.99484	9.99541	.750
.760	9.99886	9.99943	0.00000	0.00057	0.00114	.760
.770	0.00454	.00491	.00527	.00564	.00600	.770

Barómetro.	0	1	2	3	4	Barómetro.

TABLA II.

Factor barométrico para la refracción. — Logaritmo *b*.

Barómetro.	5	6	7	8	9	Barómetro.
m						m
0.500	9.82134	9.82220	9.82305	9.82391	9.82476	0.500
.510	.82985	.83069	.83153	.83237	.83331	.510
.520	.83821	.83903	.83986	.84068	.84151	.520
.530	.84640	.84721	.84802	.84882	.84963	.530
.540	.85444	.85523	.85603	.85682	.85762	.540
.550	.86234	.86312	.86390	.86468	.86546	.550
.560	.87010	.87086	.87163	.87239	.87315	.560
.570	.87772	.87847	.87922	.87998	.88073	.570
.580	.88521	.88595	.88669	.88742	.88816	.580
,590	,89256	.89329	.89402	.89474	.89547	.590
.600	.89980	.90052	.90123	.90195	.90266	.600
.610	.90692	.90762	.90833	.90903	.90974	.610
.620	.91393	.91462	.91531	.91601	.91670	.620
.630	.92082	.92150	.92218	.92287	.92355	.630
.640	.92761	.92828	.92895	.92962	.93029	.640
.650	.93428	.93494	,93560	.93627	.93693	.650
.660	.94087	.94152	.94217	.94282	.94347	.660
.670	.94735	.94799	.94863	.94928	.94992	.670
.680	.95374	.95437	.95500	.95563	.95627	.680
.690	.96004	.96066	.96128	.96191	.96253	.690
.700	.96624	.96685	.96747	.96808	,96870	.700
.710	.97236	.97296	.97357	.97417	.97478	.710
.720	.97838	.97898	.97958	.98017	.98077	.720
.730	.98433	.98492	.98551	.98610	.98669	.730
.740	.99020	.99078	.99136	.99195	.99253	.740
.750	9.99599	9.99656	9.99714	9.99771	9.99829	.750
.760	0.00171	0.00228	0.00284	0.00341	0.00397	.760
.770	0.00637	0.00674	0.00712	0.00749	0.00786	.770
Barometro.	5	6	7	8	9	Barómetro.

TABLA III.

Corrección por el termómetro fijo. — Logaritmo *f*.

−10°	0.00156	−10°	15°	9.99961	15°
−9	0.00148	−9	16	9.99953	16
−8	0.00140	−8	17	9.99945	17
−7	0.00133	−7	18	9.99938	18
−6	0.00125	−6	19	9.99930	19
−5	0.00117	−5	20	9.99922	20
−4	0.00109	−4	21	9.99914	21
−3	0.00101	−3	22	9.99906	22
−2	0.00094	−2	23	9.99899	23
−1	0.00086	−1	24	9,99891	24
+0	0.00078	+0	25	9.99883	25
1	0.00070	1	26	9.99875	26
2	0.00062	2	27	9.99867	27
3	0.00055	3	28	9.99860	28
4	0.00047	4	29	9.99852	29
5	0.00039	5	30	9.99844	30
6	0.00031	6	31	9.99836	31
7	0.00023	7	32	9.99828	32
8	0.00016	8	33	9.99821	33
9	0.00008	9	34	9.99813	34
10	0.00000	10	35	9.99805	35
11	9.99992	11	36	9.99797	36
12	9.99984	12	37	9.99789	37
13	9.99977	13	38	9.99782	38
14	9.99969	14	39	9.99775	39

TABLA IV.

Corrección por el termómetro libre.—Logaritmo *l*.

Termómetro libre.	0	1	2	3	4	Termómetro libre.
0°	0.01660	0.01643	0.01626	0.01609	0.01592	0°
1	.01491	.01474	.01457	.01440	.01423	1
2	.01323	.01306	.01289	.01272	.01255	2
3	.01155	.01138	.01122	.01105	.01088	3
4	.00988	.00971	.00955	.00938	.00921	4
5	.00822	.00805	.00789	.00772	.00756	5
6	.00656	.00640	.00623	.00607	.00590	6
7	.00491	.00475	.00458	.00442	.00425	7
8	.00327	.00311	.00294	.00278	.00261	8
9	.00163	0.00147	0.00130	0.00114	0.00098	9
10	0.00000	9.99984	9.99967	9.99951	9.99935	10
11	9.99837	.99827	.99805	.99788	.99772	11
12	.99675	.99659	.99643	.99627	.99611	12
13	.99514	.99498	.99482	.99466	.99450	13
14	.99353	.99337	.99321	.99305	.99289	14
15	.99193	.99177	.99161	.99145	.99129	15
16	.99003	.98017	.98001	.98985	.98969	16
17	.98874	.98858	.98842	.98827	.98811	17
18	.98716	.98700	.98684	.98669	.98653	18
19	.98558	.98542	.98527	.98511	.98495	19
20	.98401	.98385	.98370	.98354	.98338	20
21	.98244	.98228	.98213	.98197	.98182	21
22	.98088	.98073	.98057	.98042	.98026	22
23	.97933	.97918	.97902	.97887	.97871	23
24	.97778	.97763	.97747	.97732	.97716	24
25	.97623	.97608	.97592	.97577	.97561	25
26	.97469	.97454	.97439	.97423	.97408	26
27	.97316	.97301	.97286	.97271	.97255	27
28	.97163	.97148	.97133	.97118	.97103	28
29	.97011	.96996	.96981	.96966	.96951	29
30	.96859	.96844	.96829	.96814	.96799	30
31	.96708	.96693	.96678	.96662	.96647	31
32	.96557	.96542	.96527	.96512	.96497	32
33	.96407	.96392	.96377	.96362	.96347	33
34	9.96257	9.96242	9.96227	9.96212	9.96197	34
Termómetro libre.	0	1	2	3	4	Termómetro libre.

TABLA IV.

Corrección por el termómetro libre.—Logaritmo *l*.

Termómetro libre.	5	6	7	8	9	Termómetro libre.
0°	0.01576	0.01559	0.01542	0.01525	0.01508	0°
1	.01407	.01390	.01373	.01356	.01339	1
2	·01238	.01222	.01205	.01188	.01171	2
3	.01071	.01054	.01038	.01021	.01004	3
4	.00905	.00888	.00871	.00855	.00838	4
5	.00739	.00722	.00706	.00689	.00673	5
6	.00574	.00557	.00541	.00524	.00507	6
7	.00409	.00303	.0Q376	.00360	.00343	7
8	.00245	.00229	.00212	.00196	.00179	8
9	0.00082	0.00065	0.00049	0.00033	0.00016	9
10	9.99919	9.99902	9.99886	9.99870	9.99853	10
11	.99756	.99740	.99724	.99707	.99691	11
12	.99595	.99578	.99562	.99546	.99530	12
13	.99434	.99417	.99401	.99385	.99369	13
14	.99273	.99257	.99241	.99225	.99209	14
15	.99113	.99107	.99181	.99165	.99149	15
16	.98954	.98938	.98922	.98905	.98890	16
17	.98795	.98779	.98763	.98748	.98632	17
18	.98637	.98621	.98605	.98590	.98574	18
19	.98480	.98464	.98448	.98432	.98417	19
20	.98323	.98307	.98291	.98275	.98260	20
21	.98166	.98150	.98135	.98119	.98104	21
22	.98011	.97995	.97980	.97964	.97949	22
23	.97856	.97840	,97825	.97809	.97794	23
24	.97701	.97685	.97670	.97654	.97639	24
25	.97546	.97531	.97515	.97500	.97484	25
26	.97393	.97378	.97363	.97347	.97331	26
27	.97240	.97224	.97209	.97194	,97178	27
28	.97087	.97072	,97057	.97042	.97027	28
29	.96936	,96920	.96905	.96890	.96875	29
30	.96784	.96769	.96754	.96739	.96724	30
31	.96632	.96617	.96602	.96587	.96572	31
32	.96482	.96467	.96452	.96437	.96422	32
33	.96332	.96317	.96302	.96287	.96272	33
34	9.96182	9.96167	9.96152	9.96137	9.96122	34.
Termómetro libre.	5	6	7	8	9	Termómetro libre.

ERRATAS QUE DEBEN CORREGIRSE.

EN LA TABLA I.

En 34° 30′, pág. 83, el logaritmo de ρ debe ser 1,6036.
En 44° 13′, pág. 87, el logaritmo de ρ debe ser 1,7543.

CUADRO SINÓPTICO DEL ESTADO DE MICHOACAN DE OCAMPO

Conteniendo varios datos históricos, geográficos, estadísticos y administrativos

FORMADO POR J. MEDAL

Miembro de las Sociedades de "Geografía y Estadística de la República Mexicana" y "Antonio Alzate."

Morelia, Mayo de 1889. — *Obsequio á los Sres. Manuel Fernández Leal y Dr. Antonio Peñafiel.* — *El autor.*

MONARQUIA TARASCA
desde 1200 hasta 1529.

	Años.
Hireticatame	1200
Sieuirancha	1225
Pavacume 1º	1290
Vápeani 1º	
Curátame	
Vápeani 2º, murió	1360
Tariacurí, verdadero fundador de la monarquía Tarasca: á su muerte quedó dividido el reino en tres señoríos, y murió en	1400
Hicugaje, rey de Pátzcuaro	1401
Hiripan, rey de Cuyúcan	1401
Tangaxoan 1º, de Tzintzuntzan	1401
Zizispandácuare	
Zuangua ó Zungva	1519
Sintzicha Tangaxoan 2º, ó Caltzontzin, asesinado por Nuño de Guzman en 8 de Diciembre de	1529

Despues de esta fecha permaneció sublevado el reino de Michoacan, hasta el año de..... 1533
en que vino el Illmo. Sr. D. Vasco de Quiroga á pacificarlo; siendo gobernado desde esa época por los Encomenderos á quienes se les habia dado repartimientos, así como tambien por el Sr. D. Vasco, D. Antonio y otros individuos que accidentalmente permanecian en Tzintzuntzan y Pátzcuaro, hasta el año de 1575 en que se trasladó á la ciudad de Morelia y se establecieron los Alcaldes Mayores..... 1580

ALCALDES MAYORES.

Alonso Martínez, sustituido un poco de tiempo por D. Juan de Hierro..... 1581
D. Antonio Delgadillo..... 1582
„ Cárlos de Luna y Arellano..... 1584
„ Fernando Sotelo, dos meses cinco dias..... 1585
„ Hernando Altamirano, 9 de Julio de..... 1585
„ Juan Farfan Lizarrarás..... 1586
„ Alonso de Oñate..... 1588
„ Rodrigo de Vivero..... 1591
„ Luis Valderrama..... 1594
„ Bernardino Vásquez de Tápia..... 1595
„ Alonso de Zúñiga..... 1596
„ Fernando de Villegas y Peralta..... 1599
„ Fernando Altamirano..... 1602
„ Pedro de Sosa Portocarrero..... 1606
„ Alonso Marin de Mendoza..... 1608
„ Antonio de Saavedra y Guzman..... 1611
„ Juan de Saldivar Mendoza..... 1613
„ Pedro Maldonado Zapata..... 1614
„ Gaspar de Solis y Orduña..... 1616
„ Alonso Altamirano Estrada..... 1618
„ Francisco Carriedo Ordóñez..... 1620
„ Fernando Bocanegra..... 1622
„ Pedro de Acuña y Jaso..... 1624
„ Lúcas de Roca..... 1625
„ Diego de Acevedo y Carvajal..... 1627
„ Pedro Moreno..... 1629
„ Francisco de Solis y Barrasa..... 1631
„ Juan de Arredondo y Bracamonte..... 1636
„ Gregorio Romano y Altamirano..... 1641
„ Gregorio Estopiñan..... 1642
„ Alonso Ramirez de Espinosa..... 1655
„ Juan Hurtado de Castilla..... 1654
„ Diego de Bracamonte Dávila..... 1656
„ Juan Bazan de Albornoz..... 1659
„ José Aguilar Manjarres..... 1661
„ José Antonio de la Cerda y Granada..... 1662
„ Francisco Moreno de Monroy..... 1663
„ Antonio de la Cerda y Granada, por segunda vez. 1663
„ Pedro de Villalba..... 1664
„ Cristóbal de Saldivar y Castillo..... 1668
„ Diego Sarmiento de Luna..... 1669
„ Julian Artistain..... 1684
„ Juan Maldonado..... 1701
„ Alonso Arias Maldonado..... 1719
„ Francisco de Oñate..... 1720
„ Juan Bautista Gurtubay..... 1725
„ Fermin de Garragorri..... 1730
„ Domingo Bustamante..... 1742
„ Fermin de Garragorri, por segunda vez..... 1742
„ Fausto Alvarez de Ulate..... 1745
„ José de Ochoa y Güemes..... 1749
„ Manuel Ferron..... 1750
Los alcaldes ordinarios hasta..... 1755
D. Manuel Antonio de Teran..... 1756
„ Martin de Reynoso Mendoza y Luyando..... 1758
„ Luis Vélez de las Cuevas Cabeza de Vaca..... 1761
„ Felipe Ordóñez y Sarmiento..... 1768

ALCALDES CORREGIDORES.

D. Juan Sevillano..... 1775
„ Policarpo Crisóstomo Dávila..... 1779
„ Juan Antonio de Riaño..... 1787

SITUACION, LIMITES Y EXTENSION.

El Estado de Michoacan se halla situado sobre la falda Occidental de la cordillera de Anáhuac, comprendiendo hácia la parte Sur más de cuarenta leguas de litoral de las ardientes costas del mar Pacífico; entre los paralelos 18° 3′ y 20° 23′ de latitud Norte, y á los 0° 47′ y 4–30 de longitud Oeste del meridiano de México.

Su superficie era más extensa antiguamente, pues comprendia el partido de Coyuca y otros que se le han ido segregando por disposiciones del Gobierno general.

Su mayor largo, considerada desde Purungueo hasta Conhuayana, se estima en 94 leguas, y su mayor ancho, desde Yurécuaro hasta el rio de las Balsas, es de 66 leguas; con cuyos elementos se ha calculado que su superficie es de 3,618 leguas cuadradas, y segun otros autores es de 59,261 kilómetros cuadrados.

Sus límites son: al Oriente el Estado de México; al Norte, los de Querétaro, Guanajuato y Jalisco; al Occidente, con este último y el de Colima, y al Sur con el de Guerrero y el grande Océano.

CONFIGURACION FISICA.

El suelo de Michoacan es extremadamente accidentado, por las innumerables ramificaciones de montañas que le cruzan en todos sentidos, haciéndose notable la escarpada y fragosa cordillera de la Sierra Madre, que borda las costas del Estado, y es la continuacion de la gran cadena de los montes roqueños de los Estados Unidos. Las elevadas mesetas de las antiplanicies que constituyen sus fértiles valles, son notables por la diversidad de climas de que disfrutan, y por lo mismo son susceptibles de producir todo género de vegetales, lo cual hace próspera la industria agrícola.

MONTAÑAS.

Las principales son; Pico de Tancítaro (altura 3,365 metros sobre el nivel del mar); Cerro de Quinceo (3,324 metros); el de Tarimangacho (3,104 metros); San Andrés (3,282 metros); el del Zirate (3,340 metros); la Sierra de Coalcoman (2,268 metros); la de Otzumatlan (2,253 metros); el volcan de Jorullo (1,299 metros); el de Cutzaróndiro (1,593 metros).

RIOS, LAGOS, CASCADAS Y MANANTIALES
termales.

RIOS.—Los más caudalosos son: el de las Balsas, que tiene su orígen en el Estado de Puebla, y recorre un trayecto de 164 leguas, para desembocar en el mar Pacífico por la barra de Zacatula. A su paso por la línea limítrofe de Michoacan, recibe la afluencia de más de 225 vertientes, que regando los distritos del Sur van á terminar en el cauce de este rio. El de Lerma, que nace en el Estado de México y corre casi paralelo al de las Balsas, para perderse en el lago de Chapala, de donde sale, para ir á desembocar en el mar Pacífico, despues de recorrer un trayecto de 208 leguas. El Marqués que nace á inmediaciones de Uruápan, y forma á tres y media leguas de esta poblacion la hermosa cascada de la Tzaráracua, y es tributario del de las Balsas. El Duero, el de Zitácuaro, el de Tacámbaro, el de Tepacatepec, Otzumatlan y otros muchos no ménos importantes.

A las inmediaciones de los Reyes se halla la bellísima cascada del Varal, conocida actualmente con el nombre de Palmira, en honor de la poetisa michoacana que la dió á conocer en 1885.

LAGOS.—El de Cuitzeo, Pátzcuaro, Chapala en la parte que toca al Estado, Zirahuen, Maruata, Huango, Tacáscuaro, Magdalena y Tocumbo.

LAS FUENTES TERMALES más abundantes se hallan cerca de Zamora, Zinapécuaro, Zitácuaro, Puruándiro y La Huacana.

CLIMAS.

La posicion accidentada del Estado y otras causas locales, hacen que su temperatura sea muy variada; pero puede considerarse, en general, dividida en dos grandes zonas: cálida en la parte Sur y templada hácia el Norte, á excepcion de las serranías y puntos elevados que son excesivamente frios, cuya zona es pequeña con relacion á la superficie del Estado.

INSTRUCCION PRIMARIA.

La Instruccion Pública primaria en el Estado, se halla á cargo del Poder Ejecutivo del mismo, quien ejerce directamente la inspeccion facultativa y administrativa en todos sus ramos. Las escuelas de ambos sexos sostenidas por el Gobierno son 255, á las cuales concurren 9,556 niños y 5,555 niñas.

Las escuelas sostenidas por fondos particulares son 350, á las que concurren 5,524 niños y 3,466 niñas. El número total de alumnos que reciben instruccion primaria en el Estado, es de 24,444.

MATERIAS DE ENSEÑANZA.—Lectura, Escritura, Aritmética, Sistema métrico-decimal, Gramática castellana, Moral, Urbanidad, Cartilla política, Geografía, Historia de México, Geometría, Dibujo lineal y Costura.

FONDOS.—Los donativos y legados en favor de estos establecimientos. Los réditos de capitales y las rentas de fincas pertenecientes al fondo de escuelas. Los rezagos de contribuciones que el Gobierno capitalina para la instruccion primaria, á favor de las municipalidades en que se hayan causado. Los rezagos de la contribucion de 18 de Octubre de 1877.

INSTRUCCION SECUNDARIA.

COLEGIO PRIMITIVO Y NACIONAL DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO.

Fué el primer colegio que existió en la América, siendo sus principales fundadores D. Vasco de Quiroga y Fr. Juan de San Miguel, en el año de 1540. Concurren á él 879 alumnos. Tiene dos bibliotecas, una pública y otra particular; un gabinete de Física, uno de Química y otro de Historia Natural, un Museo, fundado en 1844 por el Sr. Lic. D. Jacobo Ramírez, y un salon de Gimnasia.

Materias de estudio.—Idioma Español, Inglés, Frances, Latin, Raices griegas, Literatura, Geografía, Teneduría de libros, Matemáticas, Física, Medicina, Jurisprudencia, Farmacia, Música, Dibujo y Gimnasia.

Fondos.—Los donativos y legados en favor de este establecimiento. El impuesto de un peso para bibliotecas, que se cobra á toda testamentaría ó intestado, las herencias y bienes vacantes, la pension sobre testamentarías ó intestamentarías, de que habla la ley de 20 de Abril de 1871; la pension sobre herencias transversales, etc.; el diez por ciento sobre donaciones gratuitas *inter vivos*, segun la ley de 15 de Agosto de 1876; las multas que imponga el Ejecutivo, el Tribunal de Justicia y los Jueces de primera instancia.

ACADEMIA DE NIÑAS.

Fué fundada en 1886 por el C. General Mariano Jiménez. Concurren á este establecimiento 219 alumnas.

Materias de enseñanza.—Moral, Urbanidad, Economía doméstica, idiomas Español, Frances é Inglés, Aritmética, Álgebra, Geometría, Geografía, Historia patria, Solfeo, Piano, Dibujo, Pintura y Costura.

COLEGIOS NO NACIONALES.

El Seminario.—Fué fundado por Real Cédula, fechada en Madrid el 8 de Diciembre de 1671.

Concurren á él 80 alumnos internos y 320 externos.

Tiene un gabinete de Física, un Observatorio Astronómico y una escogida biblioteca.

Materias de estudio.—Idiomas Español, Latin, Frances, Inglés y Griego; Matemáticas, Física, Lógica, Geografía, Religion, Teología, Derecho Canónico y Romano, Música y Dibujo.

SEMINARIOS SUCURSALES.

El de Pátzcuaro, dirigido por religiosos Paulinos; concurren 30 alumnos.

El de Zamora, fundado por el Sr. D. Gerónimo Villavicencio ántes de 1810; concurren á él 250 alumnos.

El de San Ignacio y el Ex-colegio de Infantes.

COLEGIOS PARA NIÑAS.

El de Guadalupe, fundado por el Obispo D. Manuel Escalante, al que concurren 300 alumnas.

El de la Sociedad Católica, fundado en Jacona por el Sr. D. Francisco Plancarte.

El de Pátzcuaro.

ESTABLECIMIENTOS DE BENEFICENCIA.

HOSPITALES.—Existen cinco en las poblaciones siguientes: Morelia, Zamora, Pátzcuaro, La Piedad y Tacámbaro, en donde se asisten, por término medio, 600 camas diarias. El de Morelia tiene además una botica para su servicio interior.

HOSPICIOS.—Existen dos en Morelia, uno para hombres y otro para mujeres.

ASILO.—Existe uno en la Capital, sostenido con fondos del clero, en el cual hay 30 asiladas, y el que está sin la correspondiente reglamentacion.

MONTE DE PIEDAD.—Fué establecido en 1882 con un fondo de $ 35,000, que la Compañía del Ferrocarril Nacional Mexicano indemnizó á Michoacan por caducidad del contrato celebrado con el Ejecutivo, bajo el gobierno del Sr. Dorantes.

RAZAS, IDIOMAS, RELIGIONES.

El Estado se halla poblado por indios Tarascos, Otomís, Matlazingos, casta mezclada y pocos europeos. Se hablan: el Castellano, Frances é Inglés. Lenguas indígenas: el Tarasco, Jarepecha, dialecto derivado del Tarasco, Otomí, Mexicana y Matlazinga.

Se profesan dos religiones: Católica y Evangélica.

AGRICULTURA, INDUSTRIA, MINERIA
y Comercio.

La agricultura, que constituye el principal ramo de industria en Michoacan, se halla poco adelantada, por varias causas, entre ellas la falta absoluta de leyes reglamentarias que la protejan y fomenten; la de centros de poblacion, que consuman y exploten sus productos; la de capitales para el avío de los agricultores; y por último, el defectuoso y rutinario método para el cultivo y elaboracion de sus productos.

Los distritos más fértiles y ricos del Estado son los que se hallan situados en la parte Sur, en donde se cultiva y beneficia la caña de azúcar, el arroz, el ajonjolí, el algodon, el añil, la palma, la ganadería, etc. En la zona templada se produce con profusion el maíz, el trigo, el fríjol, la cebada, la haba y otras plantas forrajeras, y una variedad de maderas de construccion y ebanistería, de las cuales han sido presentadas en la Exposicion de Nueva Orleans en coleccion de más de doscientas muestras.

El rendimiento agrícola se ha podido calcular aproximadamente, con algunas rectificaciones, en lo siguiente: maíz, 1.280,620 fanegas; cebada, 68,750 fanegas; trigo, 16,390 cargas; haba, 15,600 fanegas; garbanzo, 45,730 fanegas; fríjol, 34,144 fanegas; arroz, 16,180 cargas; chile, 29,620 arrobas; camote, 10,000 cargas; tabaco corriente, 7,000 arrobas; algodon, 32,000 arrobas; ajonjolí, 1,000 cargas; añil, 1,750 libras; cacao, 2,200 libras; lana de vellon, 3,504 arrobas; aguardiente, 41,400 barriles; mezcal, 3,000 barriles; café, 3,000 arrobas; linaza, 800 cargas; piloncillo, 10,000 cargas; azúcar, 356,000 arrobas, sobron, 8,000 cargas; papa, 1,000 fanegas; venta de maderas, $ 50,000.

El movimiento en numerario anualmente de algunos de estos artículos, se estima, segun estadística del Sr. Busto, del año de 1880, en $ 10.540,601.

La explotacion de la minería es muy reducida, no obstante tener grandes zonas minerales en los distritos de Morelia, Coalcoman, Zitácuaro, Maravatío, Ario, Zinapécuaro y Huetamo. Las vetas de minas denunciadas hasta el año de 1882, ascendian á 245, siendo éstas de plata, oro, cobre, azogue y fierro. El carbon de piedra se ha descubierto en algunas fincas de la tierra caliente. Los minerales actualmente en explotacion son los siguientes: Tlalpujahua, Curucupaseo, Chapatuato, Sinda, Inguarán, Otzumatlan, Angangueo y algunos otros no ménos importantes. El movimiento minero era más considerable bajo el período del Gobierno Colonial, segun lo acreditan varios documentos.

Las industrias locales de Michoacan son: tejidos de lana y algodon, de palma, tenería, fábricas de jabon, de aguardiente y de mezcal, de cerveza, de cigarros, naipes, chocolate y dulces; en menor escala se ejercen la carpintería, zapatería, sastrería, etc. La industria mercantil y agrícola muy generalizada, y puede decirse que las dos terceras partes de la poblacion están dedicadas á estos ramos. Existen en el Estado tres fábricas de mantas, una movida por motor hidráulico y las otras por vapor; 92 molinos para trigo, 105 para caña, 20 morteros para arroz y 10 máquinas de aserrar. Existe una Escuela de Artes, donde se enseñan varios oficios, y además imprenta, fotografía, música, dibujo é instruccion primaria.

En 1877 hubo una exposicion regional, en la cual se exhibieron todos los productos de las distintas zonas climatológicas del Estado, que dieron una alta idea de su riqueza.

RESEÑA HISTORICA DE LAS PRINCIPALES
poblaciones del Estado.

TZINTZUNZAN.—Ciudad primitiva y Capital del antiguo Reino de Michoacan; fué fundada en los últimos años de la peregrinacion de las tribus tarascas, que vinieron con las familias de los mexicanos del pais de Aztlan. Recibió el título de "Ciudad Primitiva" por decreto de 21 de Abril de 1861. Antes de la conquista llegó á tener una poblacion de más de 40,000 almas, y hoy apénas cuenta con 1,300 á 2,000 habitantes. Por encerrarse en ella los recuerdos de todas las glorias é historia de la monarquía tarasca, se ve con frecuencia visitada por los arqueólogos y sabios que vienen á Michoacan.

PÁTZCUARO.—Ciudad y cabecera del distrito de su nombre; fué fundada por los reyes tarascos Pavacume y Vápeani por los años de 1300 á 1310. En la primera época del gobierno colonial fué la Capital de la provincia despues de Tzintzuzan. Los nuevos pobladores de esta ciudad reconocian por fundador á D. Vasco de Quiroga, que se radicó en ella el año de 1540. En 28 de Febrero de 1534 recibió el título de "Ciudad de Michoacan." En 20 de Junio de 1553 se le concedió escudo de armas, para ennoblecerla. En 25 de Diciembre de 1575 se decretó la traslacion de las autoridades que residian en Pátzcuaro á esta ciudad.

ZINAPÉCUARO.—Villa y cabecera del distrito de su nombre; fué fundado ántes de la conquista, y era la frontera del antiguo reino de Michoacan. En 1535 se avecindaron en ella algunas familias españolas y le trasladaron al lugar donde hoy existe, y en 1855 se le dió el título de Villa.

ZITÁCUARO.—Villa y cabecera del distrito de su nombre; fué fundado ántes de la conquista. En 1858 se le dió el título de Ciudad, y en 26 de Abril de 1868 el de Heroica. A fines del siglo XVI los frailes Franciscanos fundaron un convento de su órden.

TACÁMBARO.—Ciudad y cabecera del distrito de su nombre; fué fundado por los Padres Agustinos el año de 1538, quienes establecieron allí un convento. En 1859 recibió el título de "Ciudad de Codallos," para perpetuar la memoria del General Juan J. Codallos.

HUETAMO Ó HUIMEO.—Villa y cabecera del distrito de su nombre; fué conquistado por los frailes Agustinos. Antes de la conquista fué poblado por indios Tecos y Matlazingas, despues de la guerra de Axayacatl.

ARIO.—Villa y cabecera del distrito de su nombre; fué fundado por D. Vasco de Quiroga y D. Cristóbal de Tapia en 1537 á 1538. En 1858 se le dió el título de "Villa de Rosales," para perpetuar la memoria del insurgente D. Víctor Rosales. Antes de la conquista perteneció este pueblo á D. Antonio de Vitzunangari.

URUAPAN.—Ciudad y cabecera del distrito de su nombre; fué fundada por Fr. Juan de San Miguel el año de 1540. Se le dió el título de Ciudad en 28 de Noviembre de 1858. Su fundador hizo avecindar en ella á más de 20,000 indios. Esta poblacion es conocida generalmente, por su exuberancia vegetal, por la benignidad de su clima y por lo pintoresco de su panorama, con el nombre de "Paraíso de Michoacan."

APATZINGAN.—Ciudad y cabecera del distrito de su nombre; fué fundado ántes de la conquista, y reducida al cristianismo por los Agustinos de Tacámbaro. Notable por las huertas de cacao que se encuentran á sus inmediaciones.

COALCOMAN.—Villa y cabecera del distrito de su nombre; fundado ántes de la conquista. Célebre por su fierro y acero que se beneficiaba en la fundicion de D. Andrés del Rio. En 1827 fué reedificado por D. Manuel Gutiérrez de Salcedo, desde cuya época comenzó á tener importancia en el Estado.

JIQUILPAN Ó HUANIMBA.—Pueblo y cabecera del distrito de su nombre; fué fundado por los indios y conquistado por Nuño de Guzman en 1530, á su paso para Jalisco.

ZAMORA.—Ciudad y cabecera del distrito de su nombre; fué fundada en 1540 por D. Antonio de Mendoza, con privilegio de Plaza de Armas, y sirvió de frontera contra las tribus chichimecas. La poblaron algunas familias españolas de la provincia de Leon é indios cuitlatecas. En 1827 se le confirmó el título de Ciudad, que el Sr. Hidalgo le habia otorgado en 1810 á su paso para Guadalajara. En 1740 se agregó el pueblo de los Tecos, que es hoy uno de sus barrios.

LA PIEDAD.—Ciudad y cabecera del distrito de su nombre. En 1530 fué conquistada por Nuño de Guzman. En 1871 se le dió el título de "Ciudad Cavadas," en honor del Presbítero J. M. Cavadas, célebre por el puente de este nombre que une á Michoacan con Guanajuato.

PURUÁNDIRO.—Ciudad y cabecera del distrito de su nombre; existió ántes de la conquista, siendo su verdadero fundador D. Juan de Villaseñor, quien avecindó en ella españoles é indios otomís y tarascos.

GOBIERNOS QUE HAN REGIDO EL ESTADO
desde 1787 hasta 1889.

INTENDENTES.

	Años.
D. Juan Antonio de Riaño	1787
„ Felipe Diaz de Ortega	1792
„ José Alonso Teran	1808
„ José María Arteaga (interino)	1815
„ Manuel Merino y Moreno	1815
„ Ramon de Huarte	1821
La Junta Provisional gobernó desde	1822
hasta	1824

presidida por D. Ramon de Huarte.

SISTEMA FEDERAL.

GOBERNADORES

Que funcionaron desde 1824 hasta 1835

D. Francisco M. Sánchez de Tagle, D. Antonio Castro, D. José Salgado, D. Pedro Villaseñor, D. Juan González Urueña, D. Diego Moreno, D. José Manuel Chávez, D. Antonio Pérez Gil, D. Juan González Urueña (segunda vez), D. Mariano Anzorena, D. José Salgado (segunda vez), D. Ramon Sánchez, D. Antonio Pérez Gil (segunda vez), D. José Salgado (tercera vez), D. Felipe Menocal, D. Joaquin Caballero, Lic. D. Antonio Bribiesca, D. Mariano Ruiz de Chávez, Lic. D. Onofre Calvo Pintado, D. José María Silva, D. Manuel Echenique, D. Antonio Manzo Cevallos, D. José Mariano Anzorena (segunda vez), D. Antonio Pérez Gil (tercera vez), D. Mariano Anzorena (tercera vez).

RÉGIMEN CENTRAL.

GOBERNADORES

Que funcionaron desde 1835 hasta 1845

D. Manuel González Pimentel, D. Antonio Teleforo Méndez, D. José Ignacio Alvarez, Lic. D. Onofre Calvo Pintado, D. Vicente Sosa, D. Pánfilo Galindo, D. José de Ugarte, D. Juan Manuel Olmos.

RESTABLECIMIENTO DEL SISTEMA FEDERAL.

GOBERNADORES

Que funcionaron desde 1845 hasta 1852

D. Melchor Ocampo, D. Joaquin Ortiz de Ayala, D. José María Silva, D. Santos Degollado, Lic. D. Juan B. Cevallos, D. Gregorio Cevallos, D. Francisco Silva, D. Melchor Ocampo (segunda vez), y D. Manuel Alzua, que no llegó á ejercer aunque fué nombrado.

ABSOLUTISMO DE SANTA-ANNA.

GOBERNADORES

Que funcionaron desde 1852 hasta 1855

General D. José de Ugarte, General D. Anastacio Torrejon, General D. Domingo Echegaray, General D. Manuel Noriega.

TRIUNFO DEL PLAN DE AYUTLA.

GOBERNADORES

Que funcionaron desde 1855 hasta 1863

D. Gregorio Cevallos, D. José María Manzo, Dr. D. Miguel Silva, D. Santos Degollado, General D. Epitacio Huerta, D. Antonio Huerta.

INTERVENCION FRANCESA.

GOBERNADORES

Que funcionaron desde 1863 hasta 1867

General D. Santiago Tapia, Lic. D. Luis Cauto, General D. José López Uraga, General D. Felipe Berriozábal, General D. Juan B. Camiño, D. Antonio Rodriguez Gil, General D. Cárlos Salazar, Lic. D. Vicente Riva Palacio, Lic. D. Justo Mendoza.

SE RESTABLECE EL ORDEN CONSTITUCIONAL.

GOBERNADORES

Que funcionaron desde 1867 hasta 1889

Lic. D. Justo Mendoza, Lic. D. Macedonio Gómez, Lic. D. Rafael Carrillo, D. Aristeo Mercado. Lic. D. Manuel G. Lama, Lic. D. Luis Couto, General D. Felipe N. Chacon, General D. Manuel González, Lic. D. Bruno Patiño, Lic. D. José Trinidad Gilido, Dr. D. Rafael Montaño Ramiro, General D. Manuel González (por lo que le faltaba de su período), D. Octaviano Fernández, Lic. D. Néstor López, Lic. D. Pudenciano Dorantes, General D. Mariano Jiménez, Lic. D. Angel Padilla.

POST SCRIPTUM.—*Para formar el presente cuadro, se han tenido á la vista para consultar los documentos más autorizados, escritos desde fines del siglo pasado hasta la actualidad sobre la materia.*

TITULO DE CIUDAD A LA VILLA DE VALLADOLID.

Don Cárlos, por la Divina Clemencia, Emperador de romanos, Augusto Rey de Alemania, y Dª Juana su madre y el mismo D. Cárlos por la gracia de Dios, reyes de Castilla, de Leon, de Aragon, etc., etc. Por cuanto vos Don Antonio de Mendoza, nuestro virey, Gobernador y Capitan general de la Nueva España é presidente de la nuestra Audiencia y Cancillería Real que en ella reside, nos hicisteis diciendo, que en virtud y por especial licencia é comision nuestra que á vos concedimos por nuestra Real Cédula habeis asentado y poblado la Villa de Valladolid en esa tierra y en la misma en la que se os está mandado, lo cual contiene ésta que va aquí incorporada, cuyo tenor á la letra es el siguiente: (Aquí va inserta la Real Cédula de veintisiete de Octubre que se copió ántes.) En cumplimiento de lo cual *hicisteis pasar* toda la gente que estaba prevenida, al dicho puesto que teniades descubierto ó señalado para poblar la dicha Villa ó *los mediteis é señalasteis* los sitios de tierra competentes para los edificios ó casas de los susodichos (sigue hablando de la medicion de tierras, edificacion de casas y monasterio de religiosos, así como del nombramiento de alcaldes y regidores) é nos pedisteis é suplicasteis por merced que nos sirviésemos de nombrar é declarar por ciudad á la dicha Villa de Valladolid ó como la nuestra merced fuese. E Nos, acatando lo bien dispuesto y asentado é poblado de dicha Villa, segun más largamente consta y parece en las dichas diligencias (las que sobre este asunto fueron remitidas al Consejo de Indias) las que habemos y damos por bastantes y buenas, y por la presente declaramos y nombramos la dicha Villa por Ciudad de Valladolid, como ansi le hacemos merced por este título ó privilegio, por el cual le concedemos todas las gracias y preminencias, exenciones de prerogativas con todas las demas que debe haber, tener é gozar, segun de derecho le pertenece (sigue hablando de las tierras y egidos de la Ciudad, y recomienda á todas las autoridades que cumplan y hagan cumplir esta Cédula, para que sea tenida por tal Ciudad la Villa de Valladolid). Dada en Zaragoza á seis dias del mes de Febrero, año del nacimiento de nuestro Salvador Jesu Cristo de mil é quinientos é cuarenta é cinco años.—(En 23 de Abril de 1541 el virey D. Antonio de Mendoza mandó fundar á Valladolid.

ACTA DE FUNDACION DE VALLADOLID, LEVANTADA EL 18 DE MAYO DE 1541.

En el Valle que se dice de Guayangaréo, de la Provincia de Michoacan de esta Nueva España, encima de una loma llana é grande de dicho Valle que está entre dos rios, por la una parte hácia el Sur el rio que viene de Guayangaréo y por la otra parte hácia el Norte el otro rio grande que viene de Tiripetio, en miércoles diez y ocho dias del mes de Mayo, año del nacimiento de nuestro Salvador Jesu Cristo de mil y quinientos é cuarenta é un años, podia ser á hora de las ocho horas ante de medio dia, poco mas ó menos, en presencia de mi Alonso de Toledo, Escribano Público del Cabildo de la ciudad de Michoacan é de los testigos suso escritos, y estando presentes algunos de dicho Cabildo, los muy magníficos Señores Juan de Alvarado, Juan de Villaseñor é Luis de Leon Romano, Jueces de comision, diputados por el Illmo. Señor Don Antonio de Mendoza, Visorrey é Gobernador de esta Nueva España é Presidente de la Audiencia Real de ella, etc., é por virtud de Provision que para ello tiene, que es la que de suso se hace mencion.—Dixeron: que por virtud de la dicha Provision y Mandamiento de su Señoría Illma. son venidos á tomar la posesion de dicho sitio, para asentar é poblar la Ciudad de Michoacan é repartir los solares á los vecinos que son é serán de aquí adelante, con huertas é tierras para hacer sus heredades é grangerías, como por su Señoría Illma. les es mandado, y en cumplimiento se apearon de sus caballos en que venian é se pasearon por el dicho sitio de Ciudad de una parte á otra é de otra á otra, holládnola con sus piés é cortando y arrancando con sus manos de las ramas é yerbas que allí habia é mandando á ciertos naturales limpiar el asiento de plaza, Iglesia Casa de Cabildo é Audiencia é Cárcel é carnicerías, todo en señal de verdadera posesion é acto especial, todo para adquisicion de posesion de Ciudad de Michoacan, todo pacífica é quietamente sin haber ni parecer persona alguna que lo contradixese ni perturbase, y me pidieron se lo diese así por testimonio: testigos que fueron presentes á lo que dicho es, el Señor Pedro de Fuentes, Alcalde ó los Señores Juan Pantoja é Domingo de Medina, Regidores de la Ciudad de Michoacan é Nicolás de Palacios Ruvios é Pedro de Monguia é Juan Botello é Martin Monje, vecinos de la dicha Ciudad de Michoacan é otros muchos Caciques é principales de esta Provincia.—*Juan de Alvarado.*—*Juan de Villaseñor.*—*Luis de Leon Romano.*—Ante mí.—*Alonso de Toledo*, Escribano de Cabildo.

DECRETO DE 12 DE SETIEMBRE DE 1828, QUE CAMBIO EL NOMBRE DE VALLADOLID POR EL DE MORELIA.

El Gobernador del Estado de Michoacan, á todos sus habitantes, sabed:—Que el Congreso del mismo Estado ha decretado lo siguiente:—Desde la celebridad del 16 del corriente, quedará suprimido para siempre el nombre de Valladolid, con que se ha conocido esta ciudad, sustituyéndose el de MORELIA, en honor de su digno hijo, benemérito de la patria, ciudadano José María Morelos.—El Gobernador del Estado dispondrá se publique, circule y observe.—Valladolid, Setiembre 12 de 1828. —*Joaquin Tomás Madero*, diputado presidente.—*Pablo José Pegnero*, diputado.—*Basilio de Velasco*, diputado secretario.—Por tanto, mando se imprima, circule y observe. Palacio del Gobierno del Estado. Valladolid, Setiembre 12 de 1828.—*José Salgado.*—*Manuel González Pimentel*, secretario de gobierno.

DIVISION POLITICA DEL ESTADO.

El Estado de Michoacan se halla dividido en quince distritos, de la manera que sigue: Morelia, que comprende siete municipalidades y veintisiete tenencias. Zinapécuaro, con cuatro municipalidades y diez y nueve tenencias. Maravatío, seis municipalidades y diez y nueve tenencias. Zitácuaro, seis municipalidades y diez y ocho tenencias. Tacámbaro, dos municipalidades y seis tenencias. Huetamo, tres municipalidades y diez tenencias. Ario, tres municipalidades y tres tenencias. Pátzcuaro, tres municipalidades y veintiocho tenencias. Uruapan, once municipalidades y treinta tenencias. Apatzingan, cuatro municipalidades y seis tenencias. Coalcoman, dos municipalidades y seis tenencias. Jiquilpan, cinco municipalidades y siete tenencias. Zamora, nueve municipalidades y diez y ocho tenencias. La Piedad, siete municipalidades y dos tenencias. Puruándiro, seis municipalidades y once tenencias.

NOTA.—Debido al ilustrado gobierno del Sr. General Jiménez, se espera que la tenencia de Zacapu sea elevada á la categoría de municipalidad.

Posiciones geográficas.

	Latitud Norte.	Longitud Oeste de México.
Morelia	19° 42′ 12″	2° 00′ 34″ / 20
Zinapécuaro	19 53 00	1 28 00
Maravatío	19 51 00	1 9 27
Zitácuaro	19 24 00	1 3 57
Tacámbaro	19 12 00	2 58 00
Huetamo	18 22 30	1 44 00
Ario	19 12 20.64	2 37 00
Pátzcuaro	19 31 2.29	2 37 58.85
Uruapan	19 21 00	2 37 16
Apatzingan	18 47 30	2 57 57
Coalcoman	18 50 20	4 6 37
Jiquilpan	19 55 59	3.18 27
Zamora	20 1 45	2 50 1
La Piedad	20 20 00	2 37 00
Puruándiro	20 5 00	2 14 30

Alturas barométricas.
Sobre el nivel del mar.

	Metros.
Morelia	1951
Zinapécuaro	1940
Maravatío	2010
Uruapan	2028
Apatzingan	1399
Huetamo	362
Tacámbaro	1986
Ario	2042
La Piedad	1775
Jiquilpan	1760
Coalcoman	2268
Zamora	1625
Cerro de Tancítaro	3521
Volcan de Jorullo	1300
Cumbres de la Sierra Madre	2268
Pátzcuaro	2205

OFICINAS TELEGRAFICAS DEL ESTADO.

Morelia,	Pátzcuaro,
Zinapécuaro,	Zacapu,
Maravatío,	Quiroga,
Tlalpujahua,	Uruapan,
Zitácuaro,	Taretan,
Angangueo,	Apatzingan,
Tuzantla,	Parácuaro,
Laureles,	Coalcoman,
Tacámbaro,	Aguililla,
Coahuuyana,	Zamora,
Ario,	La Piedad y
Santa Clara.	

NOTA.—El importe de un mensaje dirigido de la Capital á cualquiera de los puntos mencionados y viceversa, es de veintiun centavos por cada diez palabras y dos por cada una excedente.

En los telegramas dirigidos á Maravatío, se descuenta la mitad de su importe.

Existe una línea telefónica de Pátzcuaro á Ibarra.

TABLA DE ITINERARIOS.

	Parciales. Kilóm.	Mets.	Totales. Kilóm.	Mets.
Morelia á				
Zinapécuaro	....	....	54	4.70
Morelia á Maravatío.				
á Acámbaro	92	2.70		
á Maravatío	61	7.60	154	0.30
Morelia á Zitácuaro.				
á Tajimaros	94	2.75		
á Zitácuaro	60	7.55	155	0.30
Morelia á Huetamo.				
á las Antas de las Barras	139	3.17		
á Paso Real	90	0.85		
á Huetamo	47	1.38	276	5.40
Morelia á Tacámbaro.				
á Acuitzio	40	8.53		
á Tacámbaro	51	3.27	92	1.80

	Parciales. Kilóm.	Mets.	Totales. Kilóm.	Mets.
Morelia á Ario.				
á Pátzcuaro	62	8.60		
á Santa Clara	16	7.60		
á Ario	35	5.20	113	1.80
Morelia á Pátzcuaro.				
á Lagunillas	35	6.15		
á Pátzcuaro	31	4.28	67

EL PEDREGAL DE SAN ANGEL.

APUNTES PARA LA PETROGRAFIA DEL VALLE DE MEXICO

POR

EZEQUIEL ORDOÑEZ,

Socio de número,
Profesor interino de Mineralogía y Geología en la Escuela Nacional de Ingenieros.

Nada es tan importante para nosotros como el estudio del suelo de nuestro gran Valle de México por lo grandioso de sus ya pasadas manifestaciones geológicas, siendo la mayor parte fenómenos eruptivos los que han dado lugar á todo su sistema de montañas. Limitado nuestro Valle por todas partes por cordilleras, cada una de ellas tiene su génesis particular y referencia probable á épocas muy aproximadas entre sí.

Todos los efectos de la actividad interna están manifiestos desde los cráteres de volcanes extinguidos y fuentes termales, hasta los simples levantamientos de macizos.

Uno de los fenómenos que más debe llamar nuestra aten-

ción es esa corriente de lavas que, partiendo de una de las cimas de la esbelta montaña del Ajusco, sigue una dirección poco más ó menos del N., descendiendo, y después de haber recorrido algunos kilómetros, constituye en su límite lo que hoy se llama Pedregal de San Angel.

Es una corriente de lava que indica, aunque en pequeño, la intensidad de las fuerzas interiores.

Parece que la historia no tiene ningún dato que pudiera darnos luz sobre la época de su salida, aunque ciertas circunstancias particulares hacen creer que su origen es muy reciente.

Hace algunos años visitando las canteras que están en explotación para extraer la piedra que sirve de pavimento á nuestras calles, supimos por algunas personas de aquel lugar, que hacía algún tiempo se habían sacado de una manera enteramente casual algunos restos de huesos humanos de las capas de tierras sobre las qué asientan dichas lavas; y aunque no hay que dar mucho crédito á esto que pudiera ser preocupaciones del vulgo, sí puede haber algo de verdad por la circunstancia de haber encontrado yo mismo fragmentos de cerámica tosca en la misma capa en que asienta la lava.

Por la observación atenta en los lugares que actualmente están en explotación, se ve que hay fenómenos característicos tales como la porosidad ó esponjosidad de la lava en las partes más superficiales, que atestiguan el rápido desprendimiento de los gases en el enfriamiento y la poca presión, y las partes intermedias más compactas en las que, si bien pudo haber desprendimiento gaseoso, estaban naturalmente sometidas á mayor presión que las partes superiores.

La lava vista en corte vertical afecta ciertas divisiones y partes separadas, imperfectamente columnares, formas que afectan las lavas en su enfriamiento.

La capa sobre que descansa dicha lava en algunas partes se ve de color rojo, que proviene indudablemente de la calcinación que sufrieron dichas arcillas al contacto de la lava incandescente y fluida.

Pero la generalidad de esta capa es de color negro obscuro, compuesta en su mayor parte de tobas volcánicas arcillosas, muy cargadas de materias húmicas que le dán un aspecto turboso.

Al observar esta capa parece que la corriente de lava, arrasando y destruyendo por decirlo así todo lo que encontraba á su paso, tal vez materias vegetales carbonizadas por el contacto de un fuerte calor, dieron origen á los restos de materias orgánicas que encierra dicha capa.

Si se observa atentamente la corriente de lava en toda su extensión, se notan multitud de fenómenos bastante curiosos.

La base de la lava en todos sus puntos afecta una forma cariada ó esponjosa que indica que se iba depositando sobre una superficie blanda, de la misma manera que el fierro fundido al solidificarse en lingotes en un molde de arena, toma una superficie desigual.

En la superficie de la corriente las masas de lava afectan las formas características de una materia viscosa. Se distinguen en muchas partes, series paralelas de curvas concéntricas parabólicas que tienen su abertura en sentido contrario al de la corriente. Dichas series no siguen todas una misma dirección, debido tal vez á que la corriente en su movimiento tendería á buscar los lugares de máxima pendiente.

El enfriamiento natural y desigual de las lavas para pasar al estado sólido debió haber producido un desequilibrio en diferentes partes, que dió origen por consecuencia á grietas y abras que se observan en muchas partes, fuera de los hundimientos verificados en lugares huecos formados por el escurrimiento continuo de la lava.

Como prueba de esta aserción podremos citar pequeñas grutas y cuevas donde se observa en su interior las huellas de un escurrimiento á diferentes puntos de su altura.

La corriente de lavas constituye, como hemos dicho, lo que hoy se llama Pedregal de San Angel, teniendo todos los caracteres de un verdadero basalto, como puede verse por la descripción que sigue:

Roca de color negro agrisado, pasando en algunas partes al gris ceniciento, compacto ó ampolloso.

A la simple vista presenta un aspecto homogéneo, exceptuando ciertos puntos verdiosos que son fragmentos de olivino.

Tallada dicha roca en lámina delgada y llevada al campo del microscopio, se observa su textura traquitoide caracterizada por un magma amorfo sin acción sobre la luz polarizada y elementos cristalinos diseminados.

Enumerados los elementos de la roca por su orden de consolidación, consideraremos:

a) Olivino más ó menos abundante, colores intensos de polarización en granos arredondados, indicando una fusión en sus bordes; fuerte penumbra de color blanco ligeramente amarillento en los bordes, á la luz natural.

b) Augita muy escasa de color amarillo parduzco, corroído en los bordes. Dicroismo.

c) Muy pocos cristales de labrador, también corroídos y dislocados, manifestando alternativa de coloración en los nicols cruzados por las líneas hemitrópicas.

d) Microlitas de labrador, siguiendo su eje mayor una misma dirección, que indica hasta cierto punto una textura fluídea; inclusiones vítreas.

e) Augita.

f) Hierro magnético observado por la completa opacidad y sus secciones cuadradas.

g) Magma amorfo sin acción sobre la luz polarizada.

NUEVA FÓRMULA

DEL

BINOMIO DE NEWTON.

Exposición hecha á la Sociedad por el socio honorario

JOAQUIN DE MENDIZABAL TAMBORREL,

Ingeniero Geógrafo,
Miembro de la Sociedad Matemática de Francia, etc.

Habiendo transcurrido más de cinco años desde que entregué á la imprenta de la Secretaría de Fomento el manuscrito de mi Tratado elemental de Matemáticas, y no habiéndose hecho la impresión ni aun de la Aritmética, he pensado dar á conocer algunas de las pocas cosas nuevas de que allí trato, en las diversas sesiones de esta Sociedad.

Hoy me ocuparé de la fórmula que hace conocer el desarrollo de una potencia cualquiera de un binomio y que es conocida con el nombre de fórmula del binomio de NEWTON, bien que era conocida por PASCAL, en el caso de que el exponente de la potencia es un número entero.

La expresada fórmula la escriben todos los autores de Algebra así:

$$(x+a)^m = x^m + max^{m-1} + m\frac{m-1}{1}a^2x^{m-2} + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots +$$

$$\frac{m(m-1)(m-2)\ldots\ldots\times(m-n+1)}{1\times 2\times\ldots\ldots\ldots\ldots\times n}a^n x^{m-n} + \ldots\ldots + ma^{m-1}x + a^m$$

$$- - - -

Si después de multiplicar m binomios, en los que su primer término es x y sus segundos son $a, b, c.....l$, hacemos la hipótesis que $a=b=c=.....=l$, nos resulta:

$$(x+a)^m=x^m+S_1x^{m-1}+S_2x^{m-2}+.....+S_{m-1}x+S_m.$$

$S_1, S_2,.....S_m$ nos representan respectivamente los productos de $a, a^2,.....a^m$ por la suma de las combinaciones de m objetos tomados uno á uno, dos á dos, &, m á m, por consiguiente la fórmula *(A)*.

Para las aplicaciones numéricas sería más conveniente escribirla así:

$$(x+a)^m=x^m+C^m_1x^{m-1}a+C^m_2x^{m-2}a^2+\&+$$

$$C^m_nx^{m-n}a^n+\&+C^m_ma^m---------(B);$$

de este modo no se olvida la esencia misma de la manera como debe aplicarse, es decir, que es preciso determinar el número de combinaciones de los m objetos tomados desde el valor que se le suponga á m y sucesivamente una unidad menos, hasta llegar á que sean los mismos m objetos tomados de uno en uno.

He encontrado una fórmula que da el desarrollo de la m^{ma} potencia de un binomio en la que sus coeficientes están dados en función del exponente m de la potencia, la cual siempre es exacta y en la que basta hacer la sustitución, por decirlo así, mecánica, de 1, 2, 3, &c., en vez de m, para obtener el desarrollo buscado.

Para obtenerla, hagamos en la *(A)* $m=m-1$, resulta:

$$(x+a)^{m-1}=x^{m-1}+(m-1)x^{m-2}a+\&.....+$$

$$\frac{(m-1)\ (m-2)\times.....\times(m-n)}{1\times2\times.....\times n}x^{m-1-n}a^n+\&---(C),$$

y puesto que el primer miembro es simétrico respecto de x y a, podemos permutar estas letras en el segundo miembro, por lo que obtenemos:

$$(x+a)^{m-1}=a^{m-1}+(m-1)a^{m-2}x+\&\ldots\ldots\ldots+$$

$$\frac{(m-1)\,(m-2)\times\ldots\ldots\times(m-n)}{1\times2\times\ldots\ldots\times n}a^{m-1-n}x^{n}+\&\;---\;(D).$$

Si multiplicamos la igualdad *(C)* por x y la *(D)* por a, tendremos:

$$x(x+a)^{m-1}=x^{m}+(m-1)x^{m-1}a+\&\ldots\ldots\ldots+$$

$$\frac{(m-1)\,(m-2)\times\ldots\ldots\times(m-n)}{1\times2\times\ldots\ldots\times n}x^{m-n}a^{n}+\&$$

$$a(x+a)^{m-1}=a^{m}+(m-1)a^{m-1}x+\&\ldots\ldots\ldots+$$

$$\frac{(m-1)\,(m-2)\times\ldots\ldots\times(m-n)}{1\times2\ldots\ldots\ldots\times n}a^{m-n}x^{n}+\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

Sumando estas últimas igualdades ordenadamente y atendiendo á que

$$x(x+a)^{m-1}+a(x+a)^{m-1}=(x+a)^{m}$$

resulta:

$$(x+a)^m =$$

$$\left\{ x^m + (m-1)x^{m-1}a + \frac{(m-1)(m-2)}{2}x^{m-2}a^2 + \&c. + \frac{(m-1)(m-2)\times\ldots\ldots\times(m-n)}{1\times2\times\ldots\ldots\times n}x^{m-n}a^n \right.$$

$$\left. + a^m + (m-1)a^{m-1}x + \frac{(m-1)(m-2)}{2}a^{m-2}x^2 + \&c. + \frac{(m-1)(m-2)\times\ldots\ldots\times(m-n)}{1\times2\times\ldots\ldots\times n}a^{m-n}x^n \right\}$$

— — — —

CRÓNICA

De las excursiones científicas hechas por los Miembros de la Sociedad.

Desde el establecimiento de la Sociedad, uno de sus principales fines ha sido explorar el territorio nacional, con el fin de recoger datos que permitán completar su geografía y configuración, así como poder estudiar su suelo y la distribución en él de sus animales y vegetales.

Pocos lugares se han visitado por no haber sido muy frecuentes las excursiones, á causa de los pocos recursos con que hasta ahora hemos contado, así como por lo muy limitado que tienen su tiempo la mayor parte de los socios; no obstante esto, las pocas excursiones que se han podido llevar á cabo, gracias al decidido empeño de algunos de nuestros colegas, han permitido recoger datos y noticias que creemos de positivo interés y que son las que hoy vamos á comenzar á dar á luz, á reserva de publicar después las Memorias íntegras de algunos de esos viajes.

Excursión á Huauchinango.

Personas que formaron la Comisión:
Sr. Dr. D. Fernando Altamirano y su hijo D. Rafael.
Sr. Lic. D. Rafael Revollar.
Sr. Lic. D. José Pastor.
Sr. D. Adolfo Tenorio, paisajista.
Sr. Ing. Guillermo B. y Puga.

El Sr. Altamirano se ocupó durante el viaje de estudiar la flora del camino, tomando nota de la distribución de las especies según la altura y el terreno.

Los Sres. Revollar y Pastor se ocuparon de llevar la crónica del viaje y han formado una Memoria que pronto verá la luz pública.

El Sr. Tenorio tomó algunas vistas de los lugares de mayor interés y el que suscribe se ocupó de formar un itinerario del camino y tomar apuntes relativos á la constitución de los terrenos.

Salimos de México el 17 de Abril de 1889 por el ferrocarril de Hidalgo, el que nos llevó hasta la estación de *Somo-riel*, que se encuentra 119 kilómetros al N. de la capital, siendo además el punto más alto del camino entre México y Tulancingo. En este punto termina el Valle de México y principia el de Tulancingo; esta ciudad dista de Somo-riel 19 kilómetros y la travesía se hace en diligencia.

De Tulancingo á Huauchinango hicimos el camino á caballo, saliendo rumbo al Poniente y después de andar como 8 kilómetros en el valle, comenzamos á internarnos en la sierra en cuya travesía duramos todo el día; en esta parte del camino se colectaron bastantes plantas y se tomaron datos altimétricos de importancia; el terreno de la montaña está formado por una arcilla ferruginosa muy rica en humus, formado con los despojos de las numerosas coníferas de los bosques que cubren la serranía. Parece que estas montañas están formadas por caliza

compacta en la que se encuentran numerosos fósiles pertenecientes al tiempo crostáceo.

A 32 kilómetros de Tulancingo se encuentra el puente de Totolapan donde se reunen los dos caminos que salen de Tulancingo para Huauchinango, uno de ellos que pasa por varias ventas y lleva el nombre de Camino de las Ventas, y el otro que pasa por la ferrería de Los Reyes.

El puente de Totolapan está formado por un sólo arco de sólida mampostería y tiene una altura de 15 metros sobre el lecho del río que corre en el fondo de la barranca que atraviesa.

Poco después del puente de Totolapa se comienza á bajar la sierra por una escarpada cuesta formada por rocas calizas, desde la que se distingue á lo lejos á Huauchinango ocupando la parte alta de una de las lomas que por ese lado termina la serranía.

De Huauchinango seguimos á Xicotepec, pequeño pueblo del Estado de Puebla que dista 17 kilómetros de Huauchinango. Inmediatamente que se sale de este punto comienza á bajar el terreno hasta llegar á la Barranca de Huichilap, que se encuentra á 2,5 kilómetros; de este punto sube el terreno hasta llegar á Acuautla, á 3 kilómetros de Huauchinango y que se encuentra á 1,431^{m}4 sobre el nivel del mar; toda esta parte del camino se hace por una vereda que tiene á uno y otro lado una verdadera pared de vegetación, formando bosques completamente impenetrables; 4 kilómetros después de Acuautla se llega á Necaxa, pequeño pueblo á la orilla del río de su nombre y para llegar al cual hay necesidad de viajar por una rápida pendiente donde los caballos apenas pueden sostenerse por lo resbaloso del terreno, que está formado de arcilla ferruginosa constantemente humedecida por las filtraciones de la montaña. Necaxa es un pequeño pueblo cuya población apenas llega á 300 habitantes de los cuales unos 20 hablan español, pues todos ellos son indios que sólo conocen el mexicano. Para seguir adelante tuvimos que vadear el río, pues el puente que había construído

sobre él, fué destruido por uno de los temporales que asolaron estas regiones el mes de Octubre anterior.

No bien pasado el río se comienza á entrar á la barranca de Necaxa, donde puede el viajero gozar de los más espléndidos paisajes; á medida que se avanza se descubre el lecho del río que corre á unos 300 metros bajo del camino, formando una cañada que de uno y otro lado se encuentra cubierta por una vegetación exuberante y que se pierde hacia adelante entre la niebla que constantemente cubre aquellos parajes; luego que se avanza comienza á oirse un sordo rumor interrumpido de tiempo en tiempo por detonaciones sordas que cada vez se hacen más perceptibles, hasta que se llega á un punto donde se descubre el espléndido Salto de la Ventana; es esté una caída que forma el rio de Necaxa que se precipita al fondo de la barranca desde una altura de 219 metros, formando dos enormes chorros que desprendiéndose de unas peñas van al abismo formando un arco parabólico; el agua primero convertida en hirviente espuma, después en partículas finísimas, llega al fondo con gran estrépito á una gran poza formada por la misma caída y dentro de la cual caen de tiempo en tiempo las rocas que se desprenden de la parte alta, provocando detonaciones que con sordo rumor se propagan repercutiendo entre las infractuosidades de la cañada.

500 metros más atrás hay otro salto cuyas aguas caen de una altura de 137 metros y donde apenas se puede ver por lo tupido de la vegetación. Nosotros tratamos de bajar á la barranca, pero después de dos horas de seguir una pendiente rapidísima donde más bien rodábamos que bajar, extenuados por la fatiga y el calor, tuvimos que detenernos, tomando la precaución de amarrarnos cada uno de nosotros á un árbol con objeto de poder descansar y no correr peligro de rodar al abismo. La vegetación en este paraje tiene tal vigor y exuberancia, que los habitantes de la sierra usan como instrumento inseparable un machete especial que les sirve para abrir brechas y formar veredas, y es tan común su uso que vimos varias mujeres que en

un brazo cargaban á su criatura y con el otro manejaban esta arma, que además entre aquellos indígenas es verdaderamente temible.

En esta parte es muy común encontrar numerosos animales, entre los cuales deben citarse el Anteburro (especie de Tapir), Venado, Gato montés, Jabalí y otros, y entre las aves, Cotorras, Pericos y otra infinidad.

Después de haber permanecido en este punto por espacio de cuatro horas, partimos para Xicotepec, sintiendo verdaderamente dejar un paraje en el que pudimos gozar del más espléndido é imponente paisaje de los que hasta entonces habíamos visto.

Llegamos á Xicotepec á las 4 p. m. en los momentos en que la mayor parte de la población recorría las calles del pueblo venerando á una imagen, por ser aquel día, viernes de la semana mayor.

Xicotepec se encuentra á orillas de una barranca que lleva el mismo nombre y á un lado de la cual se encuentra la roca llamada Xochipila en la que celebraban los primitivos moradores de aquel lugar sus ritos y sacrificios religiosos; en la actualidad aún acostumbran ir anualmente á visitar este lugar acompañados de música y cohetes.

Los bosques que rodean á la población están formados en su mayor parte por maderas preciosas que hasta ahora no se han explotado sino en muy corta escala.

Para terminar diré que regresamos por el mismo camino para poder gozar otra vez de la vista de los saltos que creemos son los mayores de la República, é insertamos á continuación los apuntes que el Dr. Altamirano formó sobre la flora del camino recorrido.

¡Ojalá que nuestra pluma fuera capaz de describir todos los detalles y episodios de este viaje que por mil títulos ha sido para nosotros uno de los que nos ha proporcionado mayores goces.

Va á continuación el itinerario que seguimos de Tulancingo á Xicotepec.

Itinerario de Tulancingo á Xicotepec.

NOMBRES.	Distancias entre sí.	Distancia á Tulancingo	Altura sobre el nivel del mar.
	km.	km.	m.
Tulancingo	0.00	0.00	2098.6
El Paraíso	4.74	4.74	2108.8
La Esperanza	1.03	5.77	2114.5
Tenango	2.38	8.15	2161.1
Santa María Natívitas	2.06	10.21	2152.6
Huellapan	1.03	11.24	2143.9
Aguasarca	8.56	19.80	2326.2
El Durazno	4.52	24.32	2253.4
Tescalapa	2.06	26.38	2112.5
San Miguel	1.03	27.41	2086.2
Venta Colorada	2.06	29.47	2081.4
Venta	2.66	32.13	1986.7
Puente de Totolapan	0.50	32.63	1937.5
Venta Grande	3.09	35.72	2091.7
Tres Cruces	2.06	37.78	1727.5
Huauchinango	9.37	47.15	1472.0
Barranca Huichilap	2.58	49.73	1367.5
Acuautla	0.81	50.54	1431.4
Necaxa	3.93	54.47	1282.1
Dos Caminos	5.15	59.62	1228.0
Puente Apatlaco	3,40	63.02	1154.7
Xicotepec	1.50	64.52	1161.9

GUILLERMO B. y PUGA.

Ligeros apuntes de la flora del camino entre México, Tulancingo y Huauchinango.

De México á Somo-riel, punto más alto del camino y límite del Valle de México, observamos las siguientes plantas como más abundantes y características de esa región.

La Jatropha spatulata (telondilla ó Sangre de drago) de raíz aromática y muy astringente.

Una Bonapartea, llamada Xotol ó cucharilla que abunda particularmente en Tecajete.

La Buvardia triphylla. La Buvardia longiflora, flor de San Juan tan apreciada por su aroma.

El Tlaxcapan ó Ipomea stans abundantísimo cerca de Somo-riel.

La Euphorbia campestris que lleva el nombre de Yerba de la pulga, pues la usan allí para matar las pulgas y que abunda por Tecajete y Tochatlaco.

Después de Somo-riel se pasa una llanura casi estéril y al fin se encuentra de notable un extenso encinal. Estos árboles son corpulentos, bien desarrollados y en número de tres especies.

Este bosque termina donde comienza el planío del Valle de Tulancingo, formado de tierra arenosa y seca. No llegué á ver en él ni un sólo Perú.

De Tulancingo en adelante encontramos un berberis.

El Cratægus mexicana ó tejocote es muy crecido y abundante en los montes situados más allá de San Pedro de las Ollas. Es el punto donde lo hemos visto más exuberante y formando bosques pequeños; tal parece que es allí el centro de su área de vegetación.

Desde este punto hasta Huauchinango hay una vegetación más y más variada y exuberante. Primero llaman la atención los extensos bosques de pinos y encinas en sociedad con abundantes madroños de los que predomina el Arbutus jalapensis.

Cerca de Huauchinango aparece el liquidámbar, árbol corpulento que á lo lejos parece un chopo. Le llaman Ocotzote y le extraen por medio de incisiones en la corteza el liquidámbar. En las barrancas se ve otro árbol notable, el ojite Brossimun ¿alicaster? planta galactogena y forrajera.

De Huauchinango á Xicotepec la vegetación comienza á tomar el aspecto tropical. Es el punto de unión de las plantas de climas calientes con las de los fríos. En el fondo de las barrancas se ven plantíos de caña de azúcar y plátanos y á los bordes corpulentos y abundantes pinos sombreando á los cañaverales.

Allí vemos en abundancia la myrica, arbusto que produce cera. La Hevea, probablemente la guyanensis, productora de cauchuc, una morea frondosa llamada Xalama que por incisiones produce la texcalama, etc.

Haré mención por último de una planta aromática que vegeta profusamente por todo Huauchinango, llamada Axocopaque. Es la Gaultheria ovata, de la cual publicó su descripción y dibujo «El Estudio,» órgano del Instituto. También debe enumerarse un helecho abundantísimo que tapiza verdaderamente los cerros y que arruina á todas las demás plantas que vegetan en su derredor, quedándose él sólo dueño del campo: es la Alsophyla pilosa Mart. y G., según el Sr. Urbina que tuvo la bondad de identificarla.

En cuanto á las plantas cultivadas, debo decir que en casi todas las huertas se ha propagado la Digitalis purpúrea, como planta de ornato. Pero se ha desarrollado tanto que la tienen ya como mala yerba y la destruyen como tal.

Más tarde daremos el catálogo de las plantas recogidas en más de mil ejemplares que pudimos colectar.

México, Diciembre 5 de 1890.

FERNANDO ALTAMIRANO.

GEODINAMICA.

EL TEMBLOR DEL 2 DE DICIEMBRE DE 1890

POR

GUILLERMO B. Y PUGA Y RAFAEL AGUILAR SANTILLAN

Socios fundadores y de número, Miembros de la Comisión
de Geodinámica de la Sociedad.

El día 2 de Diciembre á las $5^h\ 57^m$ p. m. tiempo medio de México, se sintió un temblor oscilatorio cuya extensión, intensidad y demás circunstancias vamos á procurar exponer.

En la tabla siguiente se hallan por orden alfabético las localidades en que fué sentido, con los datos que hasta ahora nos son conocidos.

Abreviaturas de los Estados. D. F., Distrito Federal; Gue., Guerrero; Mex., México; Mich., Michoacán; Mo., Morelos; Oax., Oaxaca; Pue., Puebla; Tl., Tlaxcala; Ver., Veracruz.

	Localidades y Estados.	Latitud N.	Longitud de México.	Hora.—P. M.	Duración.	Dirección.	Intensidad. Escala (Rossi-Forel).
				h. m.	Segundos.		
1	Acayucan, Ver.....	17° 57′	4° 4′ 32″ E	.....	9	.....	
2	Acapulco, Gue.....	16 50	0 42 23 W	.....	.....	.....	
3	Alcozauca, Gue.....	17 26	0 53 52 E	5 54	.....	.....	V.
4	Amecameca, Mex.....	19 07	0 21 52 E	5 57	.....	.....	
5	Apizaco, Tl.....	19 25	0 59 00 E	5 55	.....	.....	IV.
6	Atlamajalcingo, Gue.....	17 19	0 47 30 E	5 54	.....	.....	V.
7	Atlistac, Gue.....	17 32	0 20 17 E	5 56	30	.....	VI.
8	Azoyú, Gue.....	16 35	0 42 25 E	.....	.....	.....	VIII.
9	Coatzacoalcos, Ver.....	18 07	4 44 00 E	.....	9	.....	
10	Copanatoyac, Gue.....	.....	.....	5 54	.....	.....	
11	Córdoba, Ver.....	18 55	2 12 27 E	5 58	.....	.....	III.
12	Cosamaloapam, Ver.....	18 22	3 20 30 E	5 55	4	E-W	IV.
13	Coahuixtla, Mo.....	18 47	0 10 30 E	5 55	.....	.....	V.
14	Cuautla, Mo.....	18 49	0 10 25 E	5 55	.....	.....	
15	Chalco, Mex.....	19 16	0 15 00 E	5 55	4	.....	V.
16	Chilapa, Gue.....	17 34	0 00 33 W	5 55	30	N-S	VI.
17	Chilpancingo, Gue.....	17 32	0 19 00 W	5 55	22	NW-SE	VI.
18	Cholula, Pue.....	19 02	0 53 56 E	5 55	.....	E-W	
19	Dominguillo, Oax.....	17 35	2 10 30 E	5 58	3	N-S	VI.
20	Dos Arroyos, Gue.....	16 58	0 27 30 W	5 57	30	N-S	VI.
21	Dos Caminos, Gue.....	17 15	0 24 30 W	?	.....	.....	
22	Esperanza, Pue.....	18 54	1 41 00 E	5 55	.....	.....	V.
23	Guadalupe Hidalgo, D. F.....	19 29	0 00 58 E	5 57	42	NE-SW	IV.

	Localidades y Estados.	Latitud N.	Longitud de México.	Hora.—P. M.	Duración.	Dirección.	Intensidad. Escala (Rossi-Forel).
				h. m.	Segundos.		
24	Huautla, Oax.....	17° 37′	1° 59′ 32″ E	5 55	8	.....	
25	Huehuetoca, Mex.....	19 48	0 05 49 W	5 57	.....	.....	
26	Iguala, Gue.....	18 59	0 15 27 W	6 00	35	N–S	VI.
27	Jaltipam, Ver.....	17 57	4 26 00 E	5 55	9	.....	
28	Jojutla Mo.....	18 37	0 00 30 E	5 55	.....	.....	
29	Juxtlahuaca, Oax.....	17 25	1 19 27 E	5 58	3	N–S	VI.
30	Malinaltepec, Gue.....	.....	.....	5 54	.....	.....	
31	Metlatonoc, Gue.....	17 13	0 53 20 E	5 54	.....	.....	
32	Mexcala, Gue.....	17 56	0 22 04 W	5 55	34	.....	
33	México, D. F.....	19 26	.....	5 57	42	SW–NE	V.
34	Minatitlán, Ver.....	17 59	4 34 00 E	5 55	7	.....	
35	Morelia, Mich.....	19 42	1 45 19 W	5 55	.....	.....	II.
36	Nochistlán, Oax.....	17 22	1 53 37 E	5 58	3	N–S	VI.
37	Nopalucan, Pue.....	19 16	1 27 32 E	5 53	.....	.....	III.
38	Oaxaca, Oax.....	17 03	2 27 28 E	5 58	3	N–S	VI.
39	Ometepec, Gue.....	17 37	1 01 32 E	.....	15	.....	VIII.
40	Orizaba, Ver.....	18 51	1 05 02 E	5 57	.....	.....	VI.
41	Otumba, Mex.....	19 41	0 25 12 E	5 55	.....	N–S	
42	Ozumba, Mex.....	19 02	0 21 17 E	5 57	.....	.....	
43	Paso del Macho, Ver.....	18 58	2 26 45 E	5 57	10	E–W	
44	Puebla, Pue.....	19 03	0 56 00 E	5 52	.....	E–W	
45	Puente de Ixtla, Mo.....	18 37	0 09 00 W	5 57	30	N–S	VI.
46	San Andrés Tuxtla, Ver.....	18 26	3 55 12 E	5 55	9	.....	

	Localidades y Estados.	Latitud N.	Longitud de México.	Hora.—P. M.	Duración.	Dirección.	Intensidad. Escala (Rossi-Forel).
				h. m.	Segundos.		
47	San Nicolás, Ver	.....	.....	5 55	9	.....	
48	Tacubaya, D. F	19° 24′	0°03′14″W	5 57	42	NE–SW	IV.
49	Tecamachalco, Pue	18 54	1 23 07 E	5 52	.....	E–W	
50	Tecomavaca, Oax	17 55	2 05 00 E	5 58	3	N–S	VI.
51	Tehuacán, Pue	18 26	1 43 56 E	5 55	.....	E–W	
52	Tenango Tepeji, Gue	12 06	0 07 32 E	5 54	.....	.....	
53	Teotitlán, Oax	18 04	2 13 02 E	5 55	8	.....	
54	Tepeaca, Pue	18 54	1 16 32 E	5 52	.....	E–W	
55	Teposcolula, Oax	17 25	1 38 37 E	5 58	3	N–S	VI.
56	Tequisistlán, Oax	16 22	3 36 30 E	5 58	3	N–S	VI.
57	Texmelucan, Pue	19 05	0 45 27 E	5 55	4	.....	
58	Tlacolula, Oax	16 58	2 39 00 E	5 58	3	N–S	VI.
59	Tlalpam, D. F	19 18	0 00 04 W	5 55	4	.....	IV.
60	Tlapa, Gue	17 29	0 37 42 E	5 54	.....	.....	
61	Tlaxiaco, Oax	17 16	1 27 40 E	5 58	.....	.....	
62	Totomixtlahuaca, Gue	16 57	0 20 32 E	5 54	.....	.....	
63	Tuxtepec, Oax	18 06	2 40 12 E	5 55	4	E–W	
64	Veracruz, Ver	19 12	2 59 09 E	5 58	.....	.....	
65	Xalpatlahuac, Gue	.....	.....	5 54	.....	.....	
66	Zamora, Mich	21 13	2 41 27 W	6 07	4	NE–SW	III.
67	Zapotitlán, Gue	.....	.....	5 54	.....	.....	
68	Zoyatlán, Gue	17 26	0 42 20 E	5 54	.....	.....	

Además de los datos anteriores, existen de algunas localidades noticias más detalladas que pueden servir para formarse idea más completa del fenómeno.

En esta ciudad, nuestras observaciones personales fueron las siguientes: á 5.57 p. m. movimiento oscilatorio de E. á W., seguido de otro de N. á S.; entre estos hubo un pequeño intervalo de reposo; de estos dos movimientos el segundo fué más corto, pero de mayor intensidad que el primero; siendo la duración total de ambos, comprendiendo el intervalo de reposo, de 42 segundos. Al primer impulso se pararon los péndulos del Observatorio Nacional.

En México el Observatorio Meteorológico Central publicó en el *Diario Oficial* haberse sentido á 5.55 temblor de oscilación con movimiento general de NE. á SW. y que, en el espacio de 2 minutos, se percibieron cuatro impulsos.

En dicha ciudad, además de haber sentido el temblor la mayor parte de sus habitantes, ocasionó cuarteaduras y aun caída de algunas tapias y citarillas; en el acueducto de Chapultepec á México se abrieron algunos de sus arcos, por cuyas grietas se derramó en abundancia el agua.

Las poblaciones que sintieron más estos movimientos fueron algunas del Estado de Guerrero y principalmente en los Distritos de Ayutla y Abasolo. En Azoyú, perteneciente al primer Distrito, quedaron en ruina la Escuela de niños, la Cárcel Municipal, más de ocho casas de particulares y el Templo, que sufrió en sus muros cuarteaduras de consideración, cayéndose además toda la teja de su techumbre. En Ometepec, del segundo Distrito citado, varias casas sufrieron desperfectos, quedando varias de ellas amenazando ruina, inclusives el Palacio Municipal y el Templo que hubo necesidad de cerrar al público por el mal estado en que quedaron sus bóvedas y arcos. En este punto no sólo se sintió un movimiento, sino que se estuvieron repitiendo con frecuencia hasta el día 7, poniendo en gran alarma á la población.

En Coahuixtla, hacienda de caña del Estado de Morelos, se

sintió el temblor en el momento en que los trabajadores de la finca recibían su jornal, y era de verse, según carta de la localidad, el pánico que se apoderó de aquellas gentes que se arrodillaban y entonaban plegarias. Los efectos del temblor se hicieron sentir de tal manera, que las *pilas* de á veinte pesos que se encontraban sobre una mesa para efectuar la raya, se derrumbaron todas violentamente.

Respecto de cómo fué sentido el temblor en Orizaba, el Sr. Mottl nos ha enviado interesantes datos que se encuentran en las cartas que á continuación insertamos y á las que se sirvió adjuntar una fotografía de las curvas que trazó su seismógrafo.

«Orizaba, Diciembre 3 de 1890.—Ayer á las $6^h\ 3^m$ p. m. se sintió en esta población un fuerte temblor ondular. El primer impulso se inició de NNW. á SSE.; en este movimiento trazó el péndulo varias curvas, las que después se cambiaron en un movimiento casi circular; la amplitud de estos vaivenes midió 40^{mm}. El segundo movimiento fué de SW. á NE.; la elipse midió en su eje mayor 55^{mm} y en el menor 32^{mm}. Este movimiento hizo sonar las campanas de las torres y paró el reloj de la Parroquia; las ondas caminaron con lentitud y produjo mareos en las personas. Puede estimarse la intensidad en el grado VI de la escala Rossi–Forel.

«Hoy á las $4^h\ 44^m$ a. m. repitió muy débil; amplitud de la oscilación 3^{mm} con dos impulsos, el primero de N. á S. y el segundo de E. á W.» .....

.....

«Orizaba, Diciembre 4 de 1890..... Según se puede observar en la tira, el temblor se inició á 5.55 p. m. con movimientos ligeros que no fueron trazados por el seismógrafo en el cristal; después se verificó á 6.03 p. m. el primer impulso del movimiento secundario, continuando los microseismos hasta las 6.12. Por consiguiente el trastorno geodinámico se ha verificado en 17 minutos!»

***

Por todos los datos anteriores puede verse que este movimiento fué sentido en una gran zona de la parte meridional del país, comprendida entre los paralelos 16° y 20° de latitud Norte y 4° 40′ al Este y 3° 30′ al Oeste de la ciudad de México; abarcando en consecuencia sobre el continente una extensión de 420$^{km.}$ de N. á S., 810 de E. á W. y 840 de WNW. á ESE., dirección de su mayor extensión.

Si sobre una Carta de la República se anotan en cada localidad las horas, dirección é intensidad, se podrá observar de una manera aparente las relaciones siguientes:

En el interior de la zona conmovida existe un espacio elíptico en el que parece no haberse sentido el movimiento. La situación aproximada de sus ejes es de NW. á SE. el mayor, en cuyos extremos se encuentran Yautepec al NW. y Dominguillo al SE., y de NE. á SW. el menor, apoyándose sobre Tehuacán y Tlapa.

Anotamos la existencia de este espacio por creer que pudiera guardar alguna relación con la distribución de las cordilleras en esta región del país, pues se encuentra precisamente en la parte en que, separándose las montañas del Zempoaltepec, corre una cordillera al W. para formar la sierra de Guerrero y la otra hacia el NW. para formar á su vez las de Oaxaca, Zongolica y Puebla. Puede considerarse este espacio como el principio de la gran cuenca hidrográfica del río de las Balsas.

La dirección en que fué sentido el temblor en las diversas localidades, puede considerarse comprendida en dos rumbos principales, uno de E. á W. al Norte de la zona conmovida y otra de N. á S. en la parte meridional.

Igual división se nota en las horas del principio, aunque á decir verdad, no le damos á este último dato mucha importancia, por sernos notorio el mal arreglo de los relojes públicos. No obstante, observaremos que Puebla fué el punto en que se sintió primero el sacudimiento, propagándose al parecer al E. y

W. Al Sur, entre Tlapa y Azoyú, nos encontramos varios puntos que sintieron el temblor á las 5.54, rodeados por otros cuyos tiempos van creciendo á medida que se alejan.

Por lo dicho, casi nos vemos inclinados á suponer que el temblor que hoy estudiamos reconoce dos centros, concordando con esta suposición el haberse sentido en varias de las localidades de nuestra lista dos sacudimientos.

El primero teniendo por centro al Popocatepetl y cuyo alcance puede suponerse hasta Veracruz y Minatitlán, habiéndose propagado la vibración en ese rumbo con una velocidad de $40^{km.}$ por minuto.

El segundo probablemente tuvo su centro en el Distrito de Abasolo del Estado de Guerrero, propagándose la onda de NW. á SE., con una velocidad de $40^{km.}$ por minuto. Este segundo movimiento fué de mucha mayor intensidad que el primero, pues en los puntos cercanos al centro alcanzó el grado VIII de la escala Rossi–Forel, mientras que el primero sólo se dejó sentir con el grado V en México y Chalco.

Por otra parte creemos se puede suponer que ambos movimientos guardan entre sí alguna relación, pues como se habrá visto fueron casi simultáneos, no difiriendo uno de otro más que dos minutos. Desgraciadamente no hay hasta ahora entre nosotros ningún establecimiento en el que se hagan estudios continuados y minuciosos de estos fenómenos, á excepción del observatorio geodinámico que tiene en Orizaba nuestro consocio el Sr. D. Carlos Mottl, cuyas observaciones en este caso nos han dado á conocer que los primeros movimientos microséismicos se iniciaron á 5.53, aumentando progresivamente hasta alcanzar su máximum de intensidad á 6.03, hora en que ya fué sentido por los habitantes de esa ciudad.

Posteriormente hemos tenido noticia que en Ometepec hán continuado verificándose frecuentes sacudimientos, que se cree son ocasionados por el cerro Huitlepec, inmediato á dicha localidad.

Tacubaya, Diciembre 1890.

ESTUDIO

DE LOS

INSTRUMENTOS TOPOGRÁFICOS UNIVERSALES

POR EL INGENIERO

FRANCISCO GARIBAY

Socio de número, Conservador de los Gabinetes de Topografía y Mecánica
de la Escuela Nacional de Ingenieros.

[Sesión de 27 de Abril de 1890].

Los problemas á que da lugar cualquier trabajo topográfico se reducen, ó bien á la determinación de la posición relativa de un punto con respecto á otro, ó á la demarcación en el terreno de puntos cuya posición relativa está determinada de antemano.

Es grande el número que hay de sistemas de coordenadas; pero de todos ellos los más cómodos son el sistema de Descartes y el de coordenadas polares; el primero, aunque para el cálculo tiene grandes ventajas, para la práctica tiene grandes inconvenientes, pues las medidas lineales efectuadas por los medios conocidos hasta hoy, no dan sino con mucho trabajo la exactitud requerida; el segundo es el que se adopta generalmente en la práctica, porque no exige sino la medida de una distancia y la de dos ángulos para fijar un punto.

El sistema de coordenadas que se usa en la práctica es el siguiente:

Por el punto que se toma como origen se hacen pasar dos planos perpendiculares, de los cuales uno es horizontal; por ese mismo punto se hace pasar una recta vertical, las coordenadas son: el ángulo que forma la recta que va del punto al origen con la recta vertical que pasa por el punto (distancia zenital), el ángulo diedro que forma el plano vertical que pasa por el punto y el origen con el plano vertical de referencia, ángulo que se llama azimut en el caso que el plano vertical de referencia se confunda con el meridiano; y finalmente, la magnitud de la distancia que hay entre el origen y el punto.

La medida de las coordenadas angulares se hace directamente y la de la coordenada lineal se hace, en caso de ser grande, por medio del procedimiento de triangulación ó intersecciones, y en el caso de ser pequeña, por medio del telémetro ó la medida directa.

La medida de un ángulo, cuando los puntos están situados en una hoja de papel, se hace directamente colocando el centro de un trasportador en coincidencia con el punto que está en el vértice y tomando la diferencia de las graduaciones que indican los lados del ángulo; en el terreno se hace de la misma manera, con sólo la diferencia que las líneas que en el papel están trazadas, en el terreno son visuales.

Por tanto, necesitamos agregar al trasportador para poder tomar con él los ángulos en el terreno, un aparato por medio del cual podamos dirigir visuales que pasen por su centro; y además, como los puntos se encuentran frecuentemente á una distancia á la que no nos es posible verlos, necesitamos de otro aparato por medio del cual los hagamos visibles.

Con el sistema de coordenadas que hemos dicho antes, hay que tomar dos ángulos, uno formado por dos líneas contenidas en un plano vertical y otro formado por dos planos verticales; para el formado por dos líneas, bastará colocar el trasportador en el mismo plano de éstas, y para el formado por los dos pla-

nos será necesario determinar sus trazos sobre el plano horizontal y medir el ángulo que forman éstas, así de esta manera la medida del diedro queda reducida á la de un plano para el que ya es posible usar del trasportador.

El aparato, compuesto de todas las partes necesarias para la determinación de las tres coordenadas, lleva el nombre de Universal.

Partes esenciales de que debe constar todo Universal Topográfico.

Por lo expuesto anteriormente se infiere, que el instrumento que nos sirva para la determinación numérica de las coordenadas ha de constar de las partes siguientes:

I. De un aparato que nos sirva para ver los objetos distantes.

II. De un aparato que nos suministre un plano vertical (plano de colimación) y una recta (línea de colimación) contenida en él, que pase por el origen, que pueda confundirse con el radio vector y con el plano vertical de referencia.

III. De un círculo graduado que pueda ponerse horizontal y nos indique el desalojamiento angular que hubiera tenido el plano de colimación para pasar del lugar que ocuparía cuando contuviera al radio vector al que tomase cuando se confundiera con el de referencia.

IV. De un círculo que pueda colocarse en una posición vertical que nos mida igualmente el desalojamiento que sufriría la línea de colimación al pasar de la posición en que se confundiera con la vertical del origen á aquella en que coincidiera con el radio vector.

V. De un aparato por medio del cual podamos obtener indirectamente las distancias cortas.

VI. De los aparatos necesarios para poder colocar en las condiciones convenientes el plano y la línea de colimación, y los círculos.

I

La causa por la que no podemos ver ó percibir con claridad los objetos lejanos es que sus diámetros aparentes son más pequeños que 90″, ángulo límite de percepción para la vista normal; en consecuencia, para hacerlos visibles será necesario amplificarlos por medio de una lente convergente que, como es sabido, cuando se coloca un objeto á una distancia de ella menor que su distancia focal principal, produce una imagen virtual que se ve bajo un ángulo mayor que el objeto. Por medio de una sola lente nos sería imposible tener amplificado el diámetro aparente, puesto que no nos es factible colocar el objeto á una pequeña distancia de la lente; por tanto, en lugar de amplificar el objeto, lo primero que debemos hacer es procurarnos una imagen real de él colocada á una pequeña distancia de una lente convergente, para que ésta quede en las condiciones necesarias y dé una imagen virtual amplificada. Para obtener la imagen real del objeto, es necesario usar de otra lente convergente. La combinación de estas dos lentes forma lo que se llama Anteojo astronómico. A la lente que produce la imagen real se le llama objetivo, y á la que amplifica, ocular.

II

La línea de colimación nos la puede suministrar el mismo anteojo, añadiéndole una retícula que es un aparato compuesto de dos hilos que se cortan ó de dos líneas grabadas en una lámina de cristal, de caras paralelas colocadas en el plano focal del objetivo; la línea que une el centro óptico del objetivo con la intersección de los hilos de la retícula, será la que tomemos por línea de colimación. Para que esta recta esté siempre contenida en un plano vertical, y además satisfaga la condición que establece que debe pasar por el origen, es necesario que se le-

pueda imprimir un movimiento de rotación alrededor de un eje horizontal que pase por el origen; debe también satisfacer la condición de que pueda ponerse en coincidencia con cualquier plano vertical que pase por el origen, y para esto se necesita que tenga otro movimiento de rotación alrededor de un eje vertical.

Todas estas condiciones quedarán satisfechas si hacemos que el anteojo esté ligado directa ó indirectamente á un eje que pueda girar en una ó dos chumaceras sostenidas por uno ó dos montantes que estén ligados á una plataforma invariablemente unida á un eje perpendicular al primero y que gire en otra chumacera como lo muestran las figuras 1 y 2.

III

La tercera condición quedará satisfecha, si á la chumacera en que gira el eje que ha de quedar vertical, le unimos un cuerpo terminado por una zona de una superficie de revolución que esté graduada y cuyo eje coincida con el de la chumacera, y á la plataforma que sostiene los montantes le añadimos un índice que esté invariablemente ligado á ella y contenido en un plano meridiano de la superficie de revolución: las superficies que generalmente se usan son la cónica, ya sea convexa ó cóncava (fig. 3), la cilíndrica y la plana.

Para que el índice satisfaga la condición antes citada, y pueda verse su posición con respecto á la graduación, es necesario que además de estar contenido en el plano meridiano de la superficie de revolución, esté también sobre otra superficie de revolución que esté constantemente enlazada con la primera ó que sea el mismo plano meridiano, plano que queda determinado por medio de un hilo colocado en el plano focal de un microscopio cuyo eje sea normal á la superficie tantas veces citada.

IV

La cuarta quedará satisfecha de una manera análoga á la condición anterior.

V

Supuesto que la magnitud de la imagen de un objeto, que da una lente, varía con la distancia á que éste se encuentra colocado de la lente, nada es más natural que colocar en el punto cuya posición trata de determinarse, un objeto que sea visible y cuya magnitud sea conocida, para deducir su distancia de la magnitud de la imagen real que se produce con el objetivo del anteojo.

Para establecer la relación que liga la magnitud del objeto con la de su imagen, sea (fig. 4), $a\,b$ el objeto, $a'\,b'$ su imagen, L la lente convergente, $a\,a'$ un rayo luminoso que pasa por el centro óptico del objetivo, $b\,b'$ otro rayo que satisfaga la misma condición, O el centro óptico de la lente, D la distancia del objeto á ésta y d la distancia focal conjugada. Siendo semejantes los triángulos $a\,b$ O y $a'\,b'$ O dan la relación.

$$\frac{D}{d} = \frac{a\ b}{a'\ b'}$$

de la que podemos deducir la distancia siempre que conozcamos la distancia focal conjugada, una de las dimensiones lineales del objeto, la homólaga de la imagen y la distancia que hay del centro óptico del objetivo al centro del anteojo.

Para medir la magnitud de la imagen se usa del aparato siguiente:

En la misma placa en que están fijos ó grabados los hilos de la retícula se aplica un carrito que lleva un hilo horizontal, al que puede imprimírsele un movimiento de traslación, con objeto de poner este hilo tangente á las extremidades de la ima-

gen y medir de esta manera la magnitud de la misma por el desalojamiento que haya tenido el hilo; el desalojamiento del carrito se obtiene por medio de un micrómetro.

Se puede también obtener la distancia, si en lugar de un hilo micrométrico empleamos dos cuya separación sea conocida y constante y en lugar de un objeto de magnitud constante, empleamos una regla dividida y tomamos por magnitud del objeto la parte de la regla cuya imagen quede comprendida entre los dos hilos.

VI

Los aparatos accesorios necesarios para que pueda colocarse el Universal en las condiciones citadas son:

Un nivel de burbuja que sea solidario á cualquiera de las partes movibles del instrumento, un sistema de tornillos nivelantes, y finalmente una plomada que pueda suspenderse del eje vertical del instrumento.

Reasumiendo lo que hemos dicho anteriormente, vemos que al determinar las coordenadas, el Universal Topográfico debe satisfacer las condiciones siguientes: los dos ejes han de ser perpendiculares entre sí, debiendo quedar vertical el que lleva los montantes; la línea de colimación ha de ser perpendicular al eje de rotación; que ha de estar horizontal, y dicha línea ha de cortar constantemente al eje vertical; los círculos han de estar bien graduados y han de ser perpendiculares á sus respectivos ejes; los niveles han de estar ligados á una de las partes movibles del instrumento.

Es muy difícil que todas estas condiciones queden satisfechas; por tanto, debemos, al estudiar cada una de las partes de que se compone el Universal, examinar qué influencia tienen por sí mismas, es decir, estudiar el error inherente á ellas en la aproximación con que queremos fijar los puntos, así como cuál es la influencia que tiene la falta de observancia de las condiciones anteriores en la misma aproximación.

En los instrumentos topográficos, las menores magnitudes angulares que se acostumbran tienen por límite superior 15′ y por inferior 20″, llegando este último algunas veces hasta 10″. La tabla siguiente muestra el error máximo que pueden tener as coordenadas rectangulares de un punto con cada uno de los aparatos que dan las aproximaciones más usadas y con distancias que varían de 100 á 12,000 metros.

DISTANCIAS.	APROXIMACIÓN DE LOS CÍRCULOS.							
	15′	5′	2′	1′	30″	20″	15″	10″
12,000 metros.....	52.36	17.45	6.99	3.49	1.75	1.16	0.87	0.58
11,000 ,, ...	48.00	16.00	6.40	3.20	1.60	1.07	0.80	0.54
10,000 ,, ...	43.63	14.55	5.82	2.91	1.46	0.97	0.73	0.49
9,000 ,, ...	39.27	13.09	5.24	2.62	1.31	0.87	0.65	0.44
8,000 ,, ...	34.91	11.64	4.66	2.33	1.17	0.78	0.58	0.39
7,000 ,, ...	30.54	10.19	4.08	2.04	1.02	0.68	0.51	0.34
6,000 ,, ...	26.18	8.73	3.50	1.75	0.88	0.58	0.44	0.29
5,000 ,, ...	21.81	7.28	2.91	1.46	0.73	0.48	0.36	0.24
4,000 ,, ...	17.46	5.82	2.33	1.17	0.59	0 39	0.29	0.20
3,000 ,, ...	13.09	4.37	1.75	0.87	0.44	0.29	0.22	0.50
2,000 ,, ...	8.73	2.91	1.16	0.58	0.29	0.19	0.14	0.10
1,000 ,, ...	4.36	1.46	0.58	0.29	0.15	0.10	0.07	0.05
500 ,, ...	2.18	0.73	0.29	0.14	0.07	0.05	0.03	0.02
200 ,, ...	0.87	0.29	0.12	0.06	0.03	0.02	0.02	0.01
100 ,, ...	0.44	0.15	0.06	0.03	0.02	0.01	0.01	0.00

Anteojos.

El anteojo desempeña tres oficios en el Universal: el primero es hacernos ver los objetos lejanos, el segundo proporcionarnos la línea de colimación, el tercero darnos indirectamente las distancias.

El anteojo se compone de tres partes: objetivo, retícula y ocular.

El objetivo está formado por un sistema de dos lentes superpuestas para acromatizar las imágenes, y debe ser aplanático.

Supuesto que la primera imagen real se ha de formar en el plano de la retícula, es necesario que pueda variar la distancia que hay entre ella y el objetivo, puesto que la distancia á que se forma la imagen depende de aquella á la que está colocado el objeto según la relación

$$\frac{1}{D} + \frac{1}{d} = \frac{1}{f}$$

en la que D es la distancia á que está el objeto, d la de la imagen, ambas contadas sobre el eje óptico del objetivo, y f la focal principal de la lente. Para conseguir la variación de la distancia entre el objetivo y la retícula, se monta el objetivo en un tubo y la retícula en otro, de manera que pueda correr uno á lo largo del otro. Para poder dar al sistema de los dos tubos un movimiento lento de traslación, se fija á uno de ellos una barra dentada y al otro un piñón que engrane con la barra; al piñón se le imprime un movimiento de rotación por medio de un botón, como lo muestra la figura 5.

Entre el objetivo y la retícula se colocan diafragmas que impidan pasar al ocular los rayos que entran muy cerca de los bordes del objetivo, impidiendo también que los rayos reflejados en las paredes del anteojo lleguen á la retícula.

En uno de estos diafragmas es donde se colocan los hilos de la retícula, cuya intersección determina uno de los extremos de la línea de colimación, hilos que generalmente son perpendiculares entre sí, y uno de ellos vertical, colocándose á la vez en sentido horizontal los hilos telemétricos; el diafragma que lleva la retícula va fijo al tubo en que está colocado el ocular por medio de cuatro tornillos, que al mismo tiempo que la fijan, le permiten pequeños movimientos.

El ocular es un microscopio compuesto de dos lentes con-

vergentes que tienen por objeto amplificar la imagen real formada por el objetivo en el plano de la retícula.

Es necesario que el objetivo esté colocado de manera que su eje óptico sea paralelo al eje de los tubos del anteojo, y además que la intersección de los hilos de la retícula se confunda con el eje principal del objetivo, pues sin esta condición habría tantas líneas de colimación cuantas fueran las posiciones del objetivo con respecto á la retícula.

Se conoce que el eje principal del objetivo se confunde con el de la figura del anteojo, colocando este último en un torno, y si vemos que un objeto visto por reflexión en el objetivo, permanece fijo al imprimirle un movimiento de rotación al torno, es prueba de que esta condición está satisfecha; en caso contrario habrá que desmontar el objetivo de su casquillo, y acuñarlo convenientemente para que quede satisfecha la condición anterior.

Los anteojos de los instrumentos americanos tienen el objetivo montado en otro tubo, cuya extremidad libre está metida en un collar que está unido al tubo del anteojo por medio de cuatro tornillos, que al mismo tiempo que lo fijan le permiten pequeños movimientos para hacer la corrección anterior.

Se conoce que la segunda condición está satisfecha, procediendo de la manera siguiente:

Se monta el anteojo en dos piezas en V, como lo indica la figura 6, colocado próximamente horizontal, se manda á un ayudante con una plomada á una distancia como de 10 metros haciéndole las indicaciones convenientes para que el hilo de la plomada quede en coincidencia con el centro de la retícula; una vez hecho esto, el ayudante marcará el punto del terreno situado en la vertical de la plomada; en seguida se efectuará la misma operación á otra distancia, como por ejemplo, 100 metros; después se ligan estos dos puntos por medio de un hilo delgado. Es indudable que si el instrumento está correcto, el camino recorrido por el centro de la retícula ó por el centro del objetivo, estará situado en un plano vertical cuya traza sobre el te-

rreno es precisamente la línea demarcada. Entonces, poniendo la plomada en cualquier punto de esa línea ó de su prolongación, y afocando el instrumento para verla con claridad, debe estar en coincidencia con la intersección de los hilos de la retícula; si esto no se verifica, el instrumento estará incorrecto y habrá que mover convenientemente los hilos de la retícula hasta conseguir la coincidencia de su centro con una plomada situada en cualquier punto de la línea. Con esta operación, hemos conseguido que la línea de colimación quede situada en un plano que pase por el eje óptico; para hacer que pase por dicho eje, será necesario hacer que pase por otro plano diametral del objetivo, lo que se consigue haciendo girar el anteojo al derredor de su eje de figura, repitiendo la operación anterior.

Al indicar el fundamento de las medidas telemétricas, habíamos llegado á establecer la relación

$$\frac{a\ b}{a'\ b'} = \frac{D}{d}$$

de la que resulta

$$D = \frac{a\ b}{a'\ b'} d.$$

En la que D queda en función de la distancia focal conjugada, cantidad que es incógnita; mas como tenemos la relación

$$\frac{1}{D} + \frac{1}{d} = \frac{1}{f}$$

podemos combinarlas y obtener por valor de D

$$D = f + \frac{f}{a'\ b'} a\ b.$$

La distancia obtenida de esta manera quedará referida al centro de la lente objetiva; para reducirla al punto de intersección de los ejes del instrumento, habrá que agregar la distancia

que hay del eje que ha de quedar vertical al objetivo, en caso de que el objetivo no varíe de posición con respecto á las demás partes del anteojo; si la llamamos d′ y D′ la que hay del objeto al origen instrumental, tendremos:

$$D + d' = D' = f + \frac{f}{a'\ b'}\ a\ b + d' \ldots\ldots\ldots\ldots (1).$$

Si el objetivo varía de posición, llamando d'' la distancia á que la retícula queda del eje vertical, tendremos

$$D + d - d'' = D' = f + \frac{f}{a'\ b'}\ a\ b + \frac{f}{1 - \frac{f}{D}} - d'' \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2).$$

En esta fórmula el término $\frac{f}{1-\frac{f}{D}}$ puede quedar reducido á f, pues suponiendo nulo el valor $\frac{f}{D}$, en el caso más desfavorable, cuando D tiene por valor 10 metros y f 0,50, el error que produce esa suposición es menor que $0,^{m}05$, de manera que la fórmula quedará

$$D' = 2f - d'' + \frac{f}{a'\ b'}\ a\ b \ldots\ldots\ldots\ldots (3).$$

El objeto que generalmente se coloca en el punto cuya distancia se trata de determinar, es una mira parlante colocada verticalmente y en la que se hacen, al visarla, las lecturas correspondientes á cada hilo, deduciendo por su diferencia la magnitud del objeto. En este caso las fórmulas (1) y (3) tendrán constantes las siguientes cantidades f, $a'\ b'$, d' y d''; llamando C las constantes que entran por producto y c las que entran por suma, tendremos:

$$D' = C\ a\ b + c$$

Se determinan las constantes C y c tomando una serie de distancias conocidas á un punto, y estacionando el instrumen-

to en todas estas, tendremos una serie de ecuaciones como sigue:

$$D' = C\,a\,b + c$$
$$D'_1 = C\,a_1\,b_1 + c$$
$$D'_2 = C\,a_2\,b_2 + c$$

Con dos ecuaciones sería suficiente teóricamente; pero como sabemos que la exactitud de las medidas nunca se realiza, conviene aumentar el número de observaciones para que los límites en que quede comprendido el error sean muy cortos.

Para obtener las distancias hay que multiplicar la diferencia de lecturas de la mira por la constante C, operación que requiere algún tiempo; para obviar este inconveniente es necesario hacer que la constante C sea un número por el cual sea fácil ejecutarla á la memoria, como por ejemplo, 200, 150, 100, 50; etc. Para conseguir que un instrumento tenga determinada constante, se procederá de la manera siguiente: Se colocan en la retícula del anteojo dos hilos á una distancia conocida, y se determina la constante C, como

$$C = \frac{f}{a'\ b'}$$

para que se obtenga la constante que tenga por valor

$$C' = \frac{f}{a'_1\ b'_1}$$

será necesario determinar á $a'_1\ b'_1$ combinando los valores C y C' lo que da

$$a'_1 b'_1 = C\,\frac{a'\ b'}{C'}$$

Si nos servimos de una mira de magnitud constante, en cuyo caso se hace uso del telémetro de hilo móvil, y llamamos

como antes c las que entran por suma y C las que entran por producto, tendremos igualmente:

$$D' = \frac{C'}{a' b'} + c$$

Para hacer que la constante tenga un valor determinado, se procede tomando una varilla de magnitud conocida y siguiendo una marcha análoga á la que seguimos en el caso anterior, se determinará la longitud de la varilla, obteniéndose así una constante dada.

Si el tornillo micrométrico no tiene un paso en unidades de la misma especie que en las que queramos obtener las distancias, bastará multiplicar el valor de la magnitud do la imagen por el número que exprese la equivalencia entre una y otra especie de unidades; mas como este número no varía, puede quedar incluído en la constante C.

Por las fórmulas anteriores vemos que para determinar la distancia, hay necesidad de multiplicar la constante por la diferencia de lecturas hechas en la mira y agregar á este producto una cantidad constante, lo que siempre exige algún trabajo; pero debido al ilustre Porro, con la combinación de la lente analática la distancia puede obtenerse multiplicando la diferencia de lectura por otra cantidad constante.

La fórmula que da la distancia referida al centro óptico del objetivo es:

$$D = f + \frac{f}{a' b'} a b$$

Sea (figura 7) $a' b'$ la magnitud de la imagen, L el objetivo, M la mira, $a\ b$ los puntos de ésta que forman su imagen en $a' b'$.

De todos los rayos que concurren á la formacióu de la imagen hay dos que, después de haber atravesado el objetivo, siguen una dirección paralela al eje principal de éste; por tanto

Fig. 1.

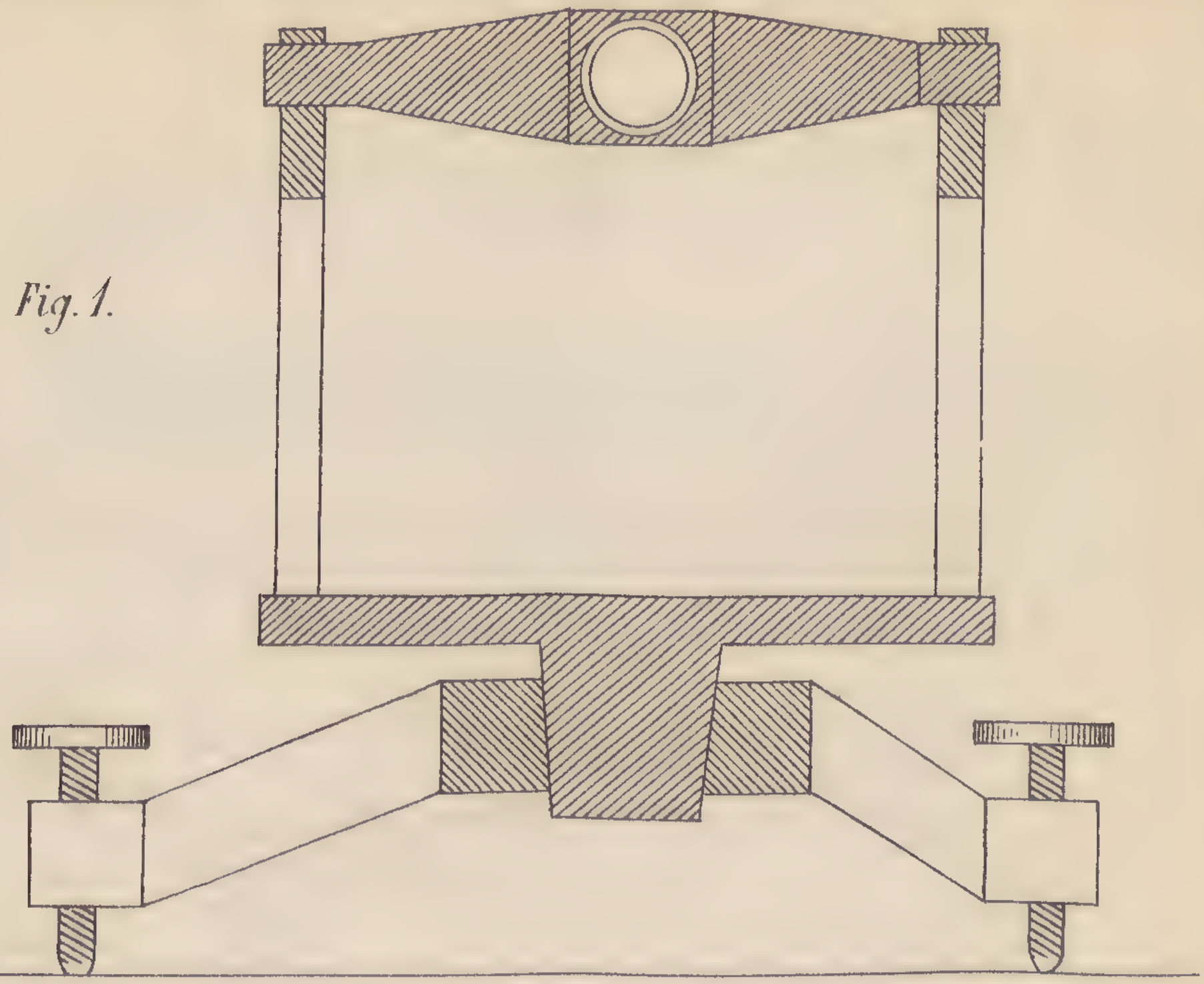
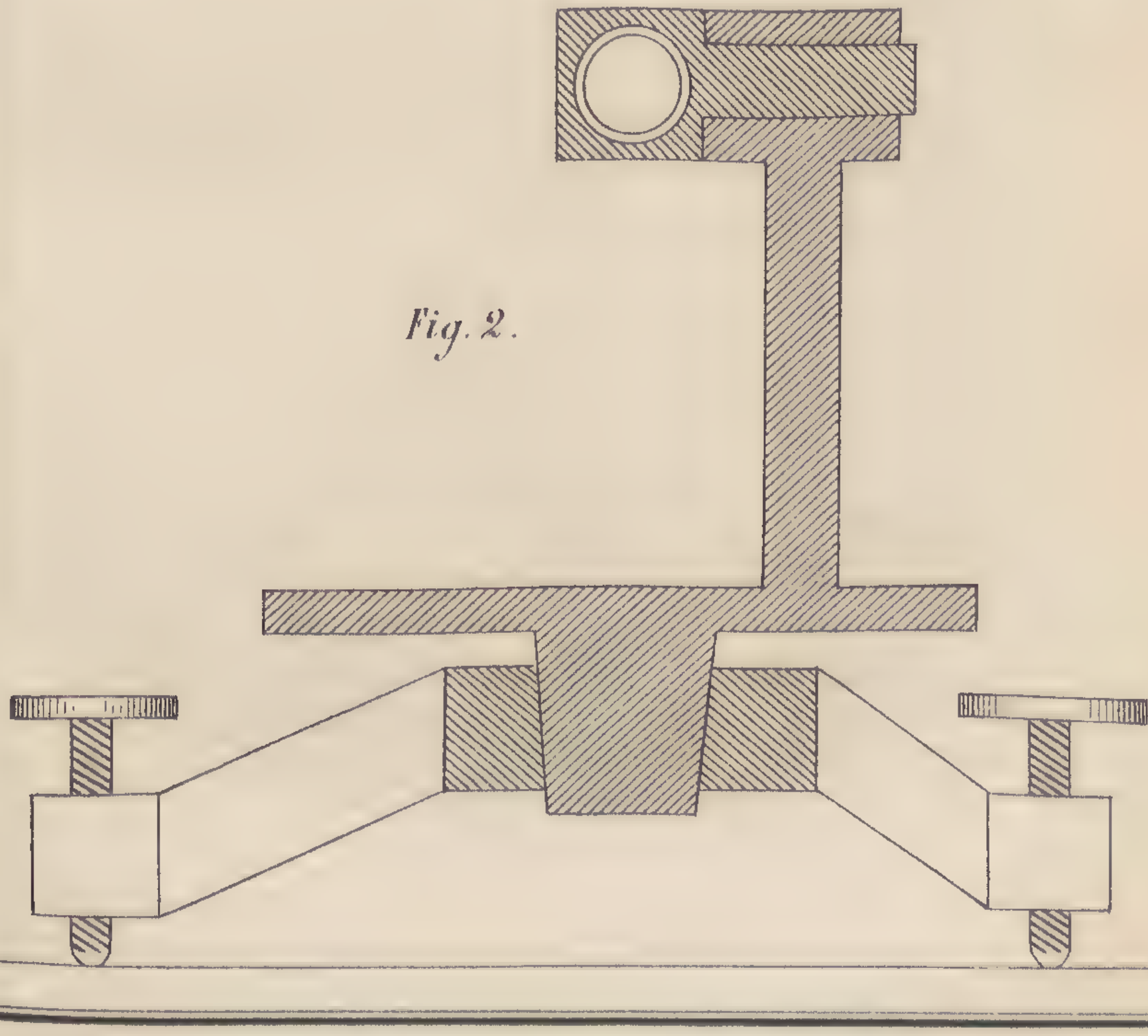
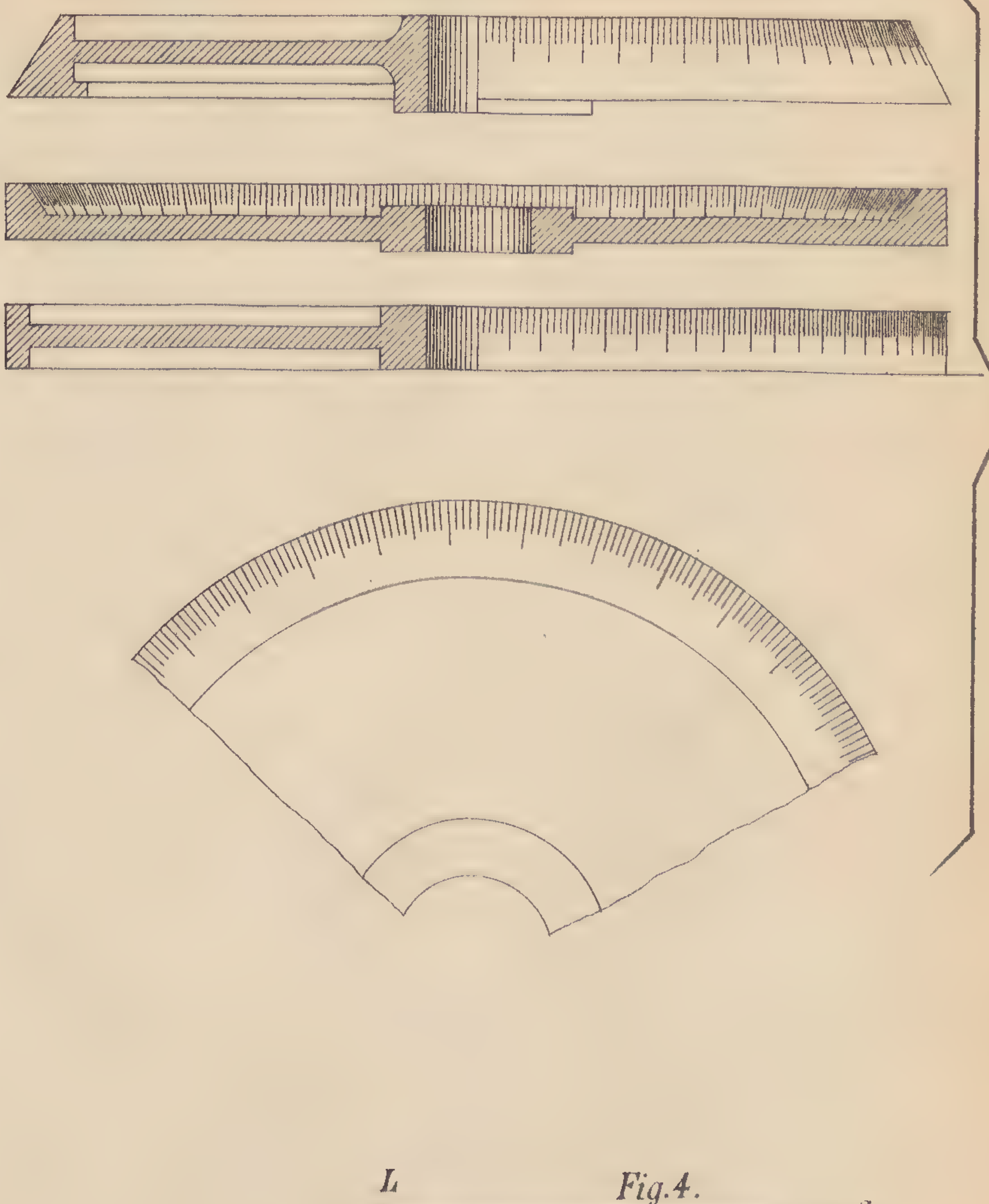


Fig. 2.





F.3.

Fig.4.

Fig. 5.

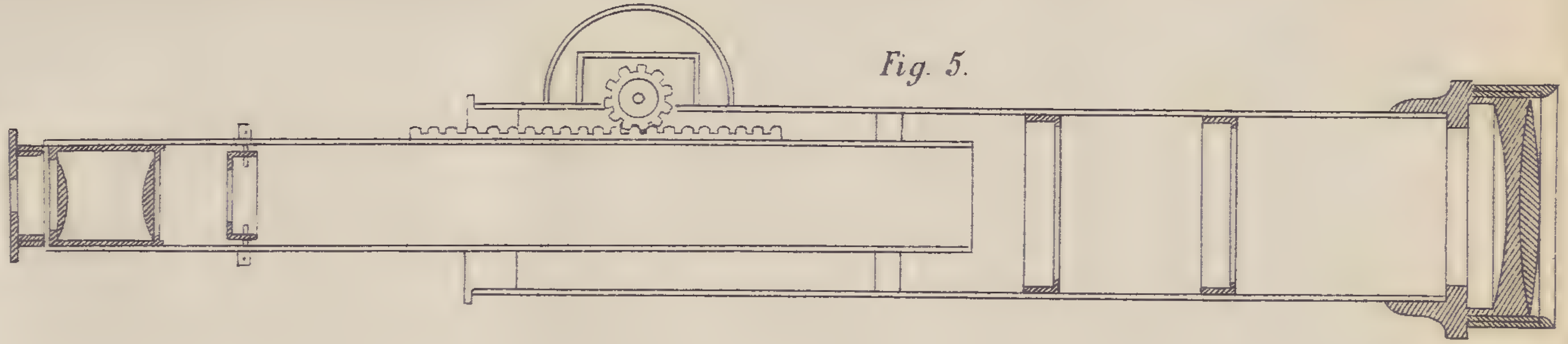
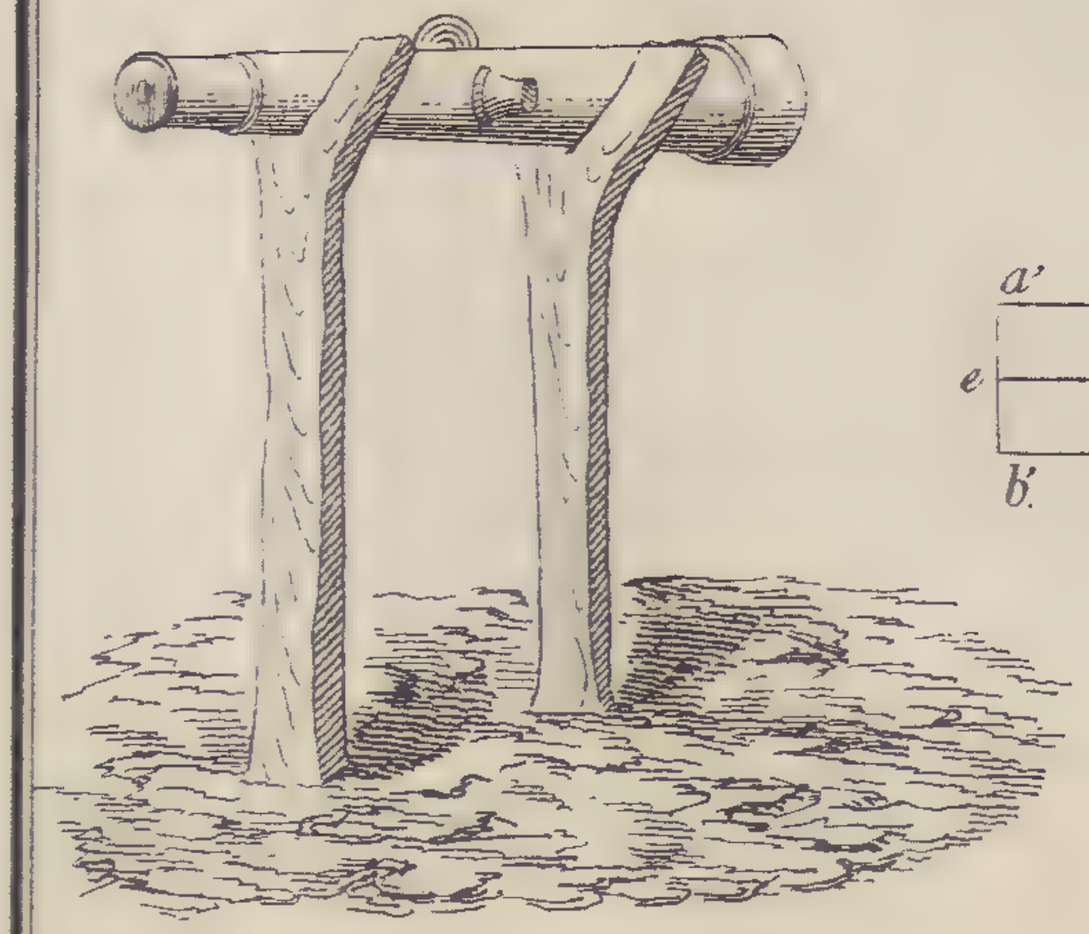


Fig. 6.



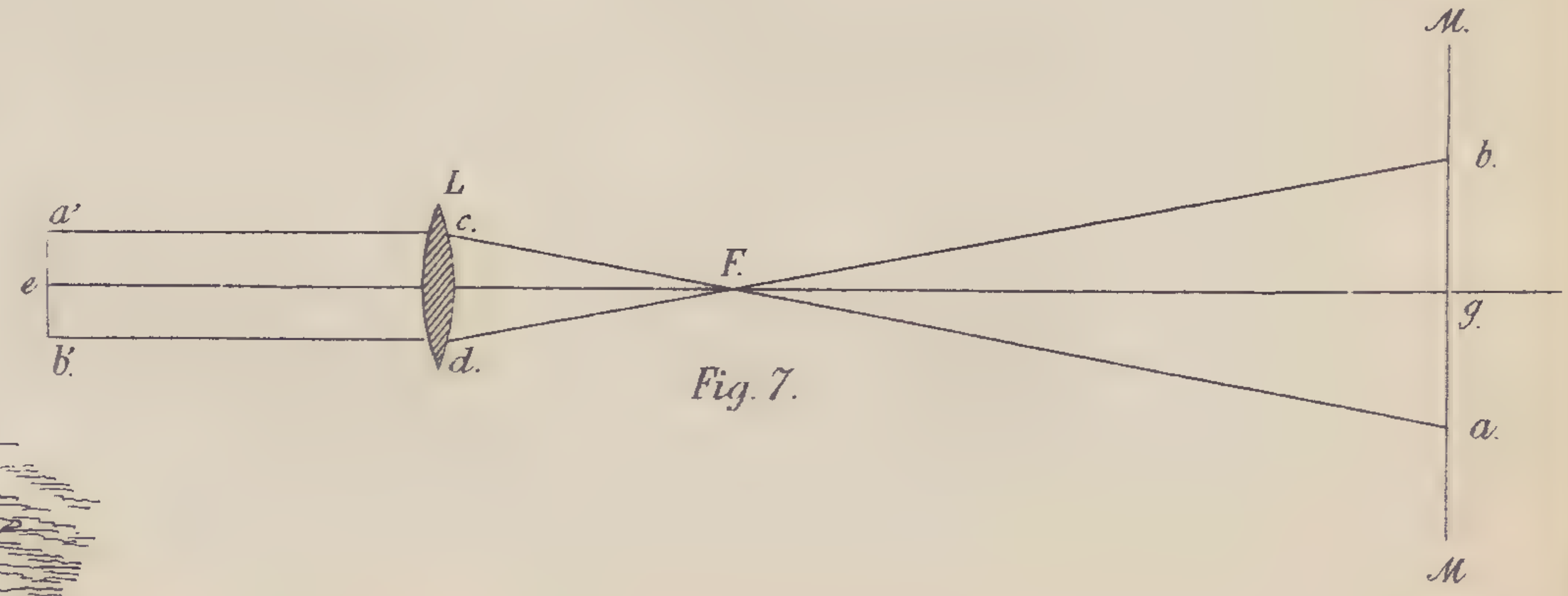


Fig. 7.

MEMORIAS Y REVISTA

F.2.2/2

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

"ANTONIO ALZATE."

Tomo IV. Cuadernos núms. 3 y 5.

ÍNDICE Y EJEMPLAR [illegible]

SUMARIO.

MEMORIAS. [illegible]

REVISTA. [illegible]

On prie de vouloir bien établir l'échange.

Adresser: SOCIEDAD CIENTÍFICA "ANTONIO ALZATE."

Mexico.

MÉXICO

IMPRENTA DEL GOBIERNO EN EL EX ARZOBISPADO

[illegible]

1891

Publicaciones recibidas durante los meses de Enero Febrero de 1891.

(Continuacion.)

estos rayos se han cruzado en el foco principal F de la lente y el ángulo *a F b* es constante (ángulo diastimométrico), cualquiera que sea la distancia á que se encuentre la mira; á causa de esto se llama al punto F, punto analítico. Este resultado nos indica que para obtener las distancias referidas al eje vertical del instrumento, sin necesidad de agregar la otra cantidad constante, bastará hacer que el punto F quede situado en el ejo vertical; esto puede conseguirse de dos maneras, ó bien haciendo retroceder el anteojo, ó introduciendo en él una lente convergente que satisfaga las siguientes condiciones:

I. Ha de ser más convergente que la primera lente.

II. Ha de estar colocada á una distancia del objetivo mayor que la distancia focal principal de la misma lente analática y menor que la del objetivo, como lo indica la figura 8, en la que L representa el objetivo, L′ la lente analática, M la mira, *a′ b′* la imagen de la parte *a b* de la misma mira. Podemos, de la misma manera que en el caso anterior, considerar que á la formación de la imagen *a b* concurren dos rayos que quedan paralelos al eje del sistema óptico; estos rayos tienen que haber pasado por el foco principal de la lente analática, y por la inspección de la figura se ve que el ángulo *r os* no varía, cualquiera que sea la distancia á que se encuentre la mira, lo mismo que el ángulo *a A b* formado por la prolongación de los rayos *a* R y *b* S, el punto A es el punto analático.

Se puede conseguir que el punto analático quede situado en la intersección de los ejes, haciendo variar la separación de las dos lentes.

Debemos advertir que es preferible la disposición en que el objetivo permanece fijo, que en la que se mueve; pues al moverse variará de posición el punto analático, aunque es verdad que el error que produce el movimiento del objetivo nunca llega á 0,05 metros.

Es claro que el error con que se obtienen las distancias será tanto menor cuanto mayor sea el ángulo diastimométrico; en consecuencia, lo más conveniente será que este ángulo sea

muy grande; pero no es posible pasar de cierto límite porque exigiría el que la mira fuera también muy grande. En los telémetros de los Universales construidos por Salmoiraghi en Milán se observa la disposición siguiente:

Los hilos telemétricos en lugar de ser dos, como hasta ahora hemos considerado, son cuatro y están dispuestos simétricamente respecto al hilo horizontal. Se toman por ángulos diastimométricos al que queda formado por los hilos primero y tercero y al formado por el segundo y cuarto, lo que proporciona desde luego y sin trabajo una comprobación de las lecturas hechas en la mira, y además un aumento del ángulo diastimométrico igual al del ángulo que forman los hilos segundo y tercero.

Para determinar el poder amplificador de un anteojo, bastará determinar el ángulo menor que pueda percibirse con él, y una vez determinado, dividir 90″ entre él; el cociente será el poder amplificador.

La determinación del valor angular que puede percibirse con un anteojo se hace de la manera siguiente: Se construye una serie de escalas (figura 9), cuyos intervalos para una distancia dada tengan por valor angular 20″, 19″, 18″, etc., en una circunferencia que tenga por radio la distancia; en seguida se estaciona el anteojo en posición horizontal y se colocan verticalmente las escalas á una distancia igual á aquella para la que se han calculado, se ve cuál de ellas es la que se presenta primero bajo un aspecto uniforme, es decir, hasta que ya no se perciban las divisiones, el valor del ángulo mínimo será el de la escala.

TABLA de los valores que deben tener los intervalos de las escalas para determinar el poder amplificador de los anteojos, calculada para 50 metros:

	Milímetros.		Milímetros.
1″	0.24	11″	2.67
2	0.48	12	2.91
3	0.72	13	3.15
4	0.97	14	3.39
5	1.21	15	3.64
6	1.45	16	3.88
7	1.70	17	4.12
8	1.94	18	4.36
9	2.18	19	4.61
10	2.42	20	4.85

Veamos ahora el poder amplificador que hay que dar á un anteojo para que á la distancia máxima á que se use produzca un error dado, con una constante dada.

Sea D la distancia, *e* la magnitud del error, C la constante y A el poder amplificador.

Siendo *e* el error á la distancia D, el error de lectura en la mira tiene que ser

$$\frac{e}{C}$$

Para que este error sea el límite del ángulo que podamos percibir, es necesario que su diámetro aparente á la distancia D multiplicado por el poder amplificador del anteojo, sea igual á 90″.

La expresión que se obtiene del diámetro aparente es:

$$\frac{645000'' \times e}{\pi\ D\ C} = \frac{206265'' \times e}{D\ C}$$

lo que da

$$\frac{206265''}{D\,C}\ e\,A = 90''\ldots\ldots(1)$$

de donde

$$A = D\,C\frac{90''}{206265\,e}$$

De la ecuación (1) podemos despejar á *e* y resulta:

$$e = \frac{90''\,D\,C}{A\,206265}$$

de donde se infiere que el error es proporcional á la distancia y á la constante, y que está en razón inversa del poder amplificador del anteojo.

Por medio de esta fórmula y tomando 100 por valor de la constante C, se encuentran los valores de la relación que hay entre el error y la distancia.

TABLA de las relaciones entre los errores y las distancias, con anteojos de distinto poder amplificador y en el caso de una constante igual á 100.

Poder amplificador.	Relación.
5	0.009
10	0.004
15	0.003
20	0.002
25	0.0017
30	0.0014
35	0.0012
40	0.0011
45	0.0010
50	0.0009
55	0.0008
60	0.0007

Estas relaciones se han formado considerando el error en la lectura hecha con un hilo; pero como para determinar la distancia hay que hacer dos lecturas, es perfectamente posible que el error al hacer la segunda lectura sea de signo contrario, en cuyo caso el valor de estas relaciones será doble.[1]

Ejes.

Los ejes deben estar muy bien torneados en las partes que frotan; deben tener un diámetro proporcionado para que no se flexionen; los muñones del eje horizontal, si éste puede invertirse, deben tener sus diámetros iguales; el eje vertical es conveniente que sea cónico, con el vértice del cono hacia abajo, si es macizo, y si es hueco con el vértice hácia arriba, pues de esta manera nunca se perderá el ajuste.

Los montantes que llevan las chumaceras del eje horizontal tienen muy diferentes formas; es conveniente que tengan muy poca altura, pues así prestan mayor estabilidad. En algunos instrumentos uno de los montantes tiene la chumacera independiente, lo que permite hacer que sea igual la altura de ellos sobre la plataforma á que van unidos (figura 10).

Círculos.

Los círculos, como vimos antes, sirven para medir las anomalías del sistema de coordenadas. Las condiciones que tienen que satisfacer son:

I. Que la graduación ha de estar bien hecha, es decir, que el error en sus divisiones tiene que ser menor que la aproximación que se quiera obtener con ella.

II. Ha de tener el diámetro proporcionado á la aproxima-

1 En las aplicaciones prácticas y á distancias mayores que 150 metros no se obtienen esos resultados á causa de las vibraciones de la atmósfera y de la movilidad que tiene el estadal.

ción y al poder de los microscopios que se empleen para leer la graduación.

Se conoce que la primera condición está satisfecha, colocando un microscopio micrométrico de manera que los hilos del micrómetro queden paralelos á la graduación, y haciendo que una de las divisiones menores de la misma quede comprendida entre los hilos del micrómetro; en seguida se hace girar el círculo midiendo de una en una sus divisiones; si estas tienen el mismo valor, es prueba que la graduación está bien hecha. En caso contrario, si las diferencias que se obtienen, reducidas á valores angulares, son menores que la aproximación que quiera obtenerse con el círculo, estos errores no tendrán influencia; pero si son mayores, no quedará satisfecha esta condición.

Para que un círculo tenga una aproximación dada, es menester que el espacio que en dicho círculo corresponda á esta aproximación se vea cuando menos bajo un ángulo de 90″.

Sea a el valor de la aproximación del círculo expresado en segundos, R su radio, A el poder amplificador del microscopio, x el valor lineal de la aproximación y x' el diámetro aparente de la magnitud lineal de la misma.

El valor lineal de la aproximación quedará:

$$x = \frac{a\,\mathrm{R}}{206265''} \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

El diámetro aparente á la distancia de la vista distinta, es:

$$x' = \frac{a\,\mathrm{R}}{0.2}$$

siendo 0.2 la distancia de la vista distinta.

Para que este ángulo sea visible es necesario que multiplicado por el poder amplificador sea por lo menos igual á 90″, lo que da:

$$\frac{a\,\mathrm{R}}{0.2}\,\mathrm{A} = 90''$$

de donde

$$R = \frac{18}{A\,a} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

fórmula que nos da el valor del radio que debe tener el círculo en función del poder amplificador y de la aproximación del instrumento.

Calculando por medio de esta fórmula el radio que han de tener los círculos para que su aproximación sea 1′, 30″, 20″ 15″ y 10″, con una lente de poder amplificador de 7 veces, que es el límite de amplificación prudente para el microscopio simple, obtenemos los resultados siguientes:

$$R = 0.043,\ R = 0.085,\ R = 0.128,\ R = 0.171,\ R = 0.257$$

Por los valores anteriores vemos que ya desde 20″ es muy molesto emplear microscopios simples, pues los instrumentos por las dimensiones de los círculos dejan de ser portátiles.

Para determinar el valor lineal de cada división, nos bastará combinar las fórmulas (1) y (2) y hacer A igual á 7, lo que nos da

$$x = 0.000012$$

Los constructores nunca hacen los círculos con tantas divisiones como sería necesario para obtener directamente con ellas una aproximación dada. En el caso de graduación sexagesimal, dividen el círculo en 360 grados, y cada grado en 2, 3, 4, 6 y 12 partes, y en caso de graduación centesimal, dividen dicho círculo en 400 partes, y cada una de ellas en 2, 4, 5 y 10 partes, lo que da de aproximación 1 grado, 30′, 20′, 15′, 10′ y 5′ para la sexagesimal, y para la centesimal 1 grado, 0.5, 0.25, 0.2 y 0.1. Las aproximaciones mayores se obtienen indirectamente por medio del vernier y del microscopio colimador, sea ó no micrométrico

Vernier.

El vernier es un aparato que tiene por objeto suplir en una graduación á las divisiones menores que sería necesario hacer en ella para determinar valores menores que el de las divisiones hechas. La disposición que se da á este aparato es la siguiente:

En una superficie que sea continuación de la superficie de revolución en que están grabadas las graduaciones de los círculos, se hace otra graduación cuyos intervalos difieran de los de la primera una cantidad igual al valor mínimo que se quiera medir con el vernier, y que tenga tantas divisiones como veces cabe A en a, siendo A el valor de las divisiones del círculo y a el valor de la aproximación que se quiera tener con el vernier.

Para medir una fracción de las divisiones del círculo, colocaremos la raya O del vernier en coincidencia con el índice que determina esa fracción; en seguida contaremos el número de rayas que hay entre la O y la que coincide con una de las divisiones del círculo; después multiplicaremos el número de orden que hayamos obtenido por el valor a, el producto nos dará el valor de la fracción.

En efecto, si suponemos que el valor de esa fracción sea na, el ángulo que forman la primera raya del vernier y la raya $P+a$ de la graduación será $na-a$ el que formen la segunda del vernier, y la $P+2a$ será $na-2a$, y el que forme la n del vernier con la $P+n$ A será $na-na$, es decir, coinciden; por tanto la lectura completa de la graduación será $P+na$.

La razón por la que el vernier ha de tener un número de divisiones igual á $\frac{A}{a}$ se comprende fácilmente, fijándose en que si para una fracción cuyo valor sea $r\,a$ se necesitan r divisiones para la mayor fracción que debe medir el vernier, que es A, se necesitan $\frac{A}{a}$ divisiones.

Si queremos en una graduación dada, provista de vernier, determinar el valor de la aproximación que podamos obtener

con ella, bastará dividir el valor de una de las divisiones del círculo entre el número de divisiones del vernier; el fundamento de estas reglas es que el número de divisiones del vernier es igual á $\frac{A}{a}$.

Sea (figura 11) *c* el círculo, *v* el vernier, su aproximación será 5′, puesto que el número del vernier es 12 y el valor de las divisiones del círculo 60′. El valor que indica la raya O del vernier es 11 grados, y una fracción que medida según la regla es igual á 6×5.

Microscopio colimador.

El microscopio colimador es un microscopio compuesto, al que se agrega un hilo situado en el plano en que se forma la imagen real de la graduación: este hilo, si el microscopio está colocado de manera que su eje óptico sea normal á la graduación y el hilo quede paralelo á la misma, podrá servirnos de índice. Para determinar la fracción que hay entre la raya inmediata inferior y el índice, se siguen dos procedimientos: ó se aprecian las fracciones á la simple vista, ó se agrega al microscopio un hilo micrométrico; de este último procedimiento no nos ocuparemos porque no es muy usado en los instrumentos topográficos.

Es un hecho comprobado por la experiencia que, en un espacio lineal pequeño se pueden apreciar hasta sus vigésimas partes con exactitud, siempre que sean perceptibles esas partes.

En consecuencia, para obtener una aproximación *a*, bastará dividir el círculo en divisiones que tengan un valor igual á 20 *a*; así por ejemplo: si queremos tener un instrumento de minuto, será necesario dividir el círculo en partes iguales que tengan por valor 20′.

Con la introducción del microscopio compuesto pueden reducirse las dimensiones de los círculos casi indefinidamente, y por tanto hacer muy portátiles instrumentos de gran precisión; por ejemplo, para un instrumento que diera 10″; con un

microscopio cuyo poder amplificador fuera 40 veces, se necesitaría un círculo de 0.045 metros de radio.

Usando el microscopio colimador puede tenerse mayor precisión, si en lugar de un solo hilo, empleamos varios y tomamos por valor de la indicación dél índice el promedio de los valores obtenidos con cada uno de ellos; pues en ese caso, siendo e el error con que se obtuviera cada lectura, $\frac{e}{\sqrt{n}}$ sería el correspondiente al promedio de las lecturas hechas con los n hilos.

Niveles.

Para que con el Universal podamos hacer la determinación numérica de las coordenadas, necesitamos que además de satisfacer todas las condiciones propias de cada una de sus partes, condiciones que ya hemos estudiado, y las de relación, que deben llenar entre sí estas diferentes partes, necesitamos además que el origen instrumental pueda colocarse, por lo menos, en la vertical del punto del terreno; esto lo podemos conseguir por medio de la plomada, de la cual no nos ocuparemos por ser bastante conocida; y también se necesita que el eje de rotación de todas las partes movibles del instrumento, se confunda con la vertical del lugar; esta segunda condición la podremos llenar, siempre que agreguemos al Universal un nivel que esté ligado á cualquiera de las partes movibles del instrumento.

Los niveles son vasos cerrados terminados por una superficie curva trasparente, y que están llenos por un líquido y una pequeña cantidad de vapor del mismo líquido.

Veamos ahora el procedimiento que debemos seguir para colocar el eje que ha de quedar vertical en esa posición por medio del nivel. Sea $a\,b$ (figura 12) una sección de la superficie del nivel que está ligado al eje e; $m\,b$ la superficie libre del líquido; si hacemos girar el eje e 180 grados, arrastrará en su movimiento al nivel y quedará colocado en una posición $b'\,m'$, los puntos m y b habrán venido á $b'\,m'$ y la superficie libre del lí-

quido tomará la dirección *rs;* el ángulo $E\,n\,v$ será la inclinación del eje respecto de la vertical *vn* en el plano de la figura, ángulo que llamaremos I, el ángulo que forma *rs* con $b'\,m'$ será doble de I; en efecto,

$$m'\,\varepsilon\,s = \varepsilon\,n\,p,$$
$$\varepsilon\,n\,p = \mathrm{L}\,n\,p + \varepsilon\,n\,\mathrm{L},$$
$$\varepsilon\,n\,p = \mathrm{I} + \varepsilon\,n\,\mathrm{L},$$
$$\varepsilon\,n\,\mathrm{L} = m\,n\,f = \mathrm{I}$$

luego
$$m'\,\varepsilon\,s = 2\,\mathrm{I}$$

Por este medio podemos medir la inclinación que tenga el eje y también quitársela; pues haciéndole tomar á la burbuja una posición intermedia por medio de los tornillos niveladores, el eje quedará contenido en un plano vertical; generalmente es necesario repetir la operación varias veces, hasta que la burbuja conserve la misma posición al hacer girar 180° el eje.

Repitiendo la misma operación en otra posición, podrá hacerse que el eje vertical quede contenido en otro plano vertical; por consiguiente, el eje del instrumento quedará en una posición vertical.

Como vimos anteriormente, es necesario para nivelar el Universal, poder valorizar la posición intermedia de la burbuja, lo que exige que con el nivel podamos medir ángulos; para esto será necesario trazar sobre la superficie del nivel, líneas de tal manera que cuando se haga girar el nivel alrededor de un eje, la burbuja recorra un número de estas líneas proporcional al ángulo recorrido, el nivel es más sensible á medida que el desalojamiento de la burbuja para un desalojamiento del eje sea mayor.[1]

Si se quiere que el nivel marque siempre las mismas indicaciones será necesario mover el nivel en la segunda posición después de haber movido convenientemente el eje, hasta conseguir que dé las mismas indicaciones.

1 Véase el Tomo III de estas Memorias, pág. 41.

Condiciones de relación.

Habiendo visto cuál es la influencia de cada una de las partes de un Universal en la aproximación con que queramos fijar los puntos, solamente nos queda por examinar de qué manera se llenan las condiciones de relación y cuál es el error que ocasiona la falta de observancia de estas condiciones en la misma aproximación.

Según hemos dicho, las condiciones de relación son las siguientes:

I. Los círculos han de ser normales á sus respectivos ejes.

II. Han de ser concéntricos con ellos.

III. Los ejes de rotación han de ser perpendiculares y deben cortarse.

IV. La línea de colimación debe ser perpendicular al eje horizontal.

V. Debe pasar constantemente por el eje vertical.

I

Sea (figura 13) e el eje de un círculo c, que suponemos forma un ángulo con el círculo c', que es perpendicular al eje y O B la posición que tiene el indice.

Para obtener la corrección de un ángulo medido con una graduación que tenga ese defecto, bastará calcular la corrección x que hay que hacer á cada una de las lecturas y en seguida restarlas. Resolviendo el triángulo esférico rectángulo A. B. C., tendremos:

$$\text{tang. } b = \text{tang. } c \text{ cos. A}$$

en la que c es el arco recorrido por el índice para pasar del punto A al punto B, y b el ángulo que hubiera recorrido si el círcu-

lo estuviera correcto. Poniendo en lugar de b su valor en función de c y de x, tendremos:

$$\text{tang. } x = \frac{2 \text{ sen}^2 \frac{1}{2} \text{ A}}{\text{cot. } c + \text{tang. } c \text{ cos. A}}$$

Por esta fórmula vemos que la corrección es máxima y de signo contrario cuando c vale 45° ó 135°; por tanto la corrección de un ángulo será mayor para el mismo valor de A cuando una de las lecturas se haga á 45°, de A y la otra á 135°.

Suponiendo que el ángulo A tenga por valor 15 minutos.

$$x - x' < 2''$$

El procedimiento que hay que seguir para corregir este defecto, es el siguiente:

Se coloca un microscopio provisto de micrómetro de manera que su eje óptico sea perpendicular al eje del círculo, en seguida se visa con el microscopio uno de los bordes de la graduación, y se mide con el mismo el desalojamiento que tiene el borde cuando el círculo hace una revolución completa. Este valor, combinado con el del radio del círculo, da el valor del ángulo A, y por tanto el de la corrección máxima. Si se considera que x tiene influencia en el valor de la aproximación del instrumento, se puede acuñar el limbo hasta conseguir que visando con el microscopio no se note desalojamiento sensible.

II

Sea (figura 14) C un círculo cuya graduación tiene su centro en O y O′ la intersección del eje que lleva la alidada. Supongamos que O′ a' es la dirección que toma la alidada cuando con el anteojo se visa un punto; si el círculo no estuviera excéntrico la dirección que tomaría la alidada sería O a paralela á O′ a', á causa de que la paralaje de la excentricidad, por

más cerca que se suponga el punto que se considera, será muy pequeña, puesto que la excentricidad nunca llega á ser mayor que 0^m00002. Suponiendo que el punto que se visa esté situado á 10 metros, la relación será 0,000002, lo que aproximadamente equivale á 0.4 segundos.

El valor de la corrección para esa dirección de la alidada será $a\ a'$; pero por ser muy pequeño el arco $a\ a'$ podremos tomar O P en lugar de $a\ a'$, mas como $o\ p$ es igual á e sen A, siendo e el valor de la excentricidad y A el ángulo que la alidada forma con $o\ o'$, el valor de la corrección x será:

$$x = e \operatorname{sen} A.$$

Si queremos obtener el valor de la corrección en segundos, tendremos:

$$x = \frac{206265}{R} e \operatorname{sen} A.$$

siendo R el radio del círculo. Esta expresión nos dice:

I. Que el error debido á la excentricidad está en razón inversa del radio del círculo.

II. Que el error es variable en magnitud y en signo.

III. Que el error será el mismo pero de signo contrario para valores de A que difieran entre sí 180 grados.

No habiendo ningún procedimiento expedito para determinar el valor numérico de ese error y que aun cuando por procedimientos muy laboriosos se llegase á determinar, nos sería inútil para corregir el instrumento; lo que debemos hacer es tratar de eliminarlo.

La tercera consecuencia nos indica que este error puede eliminarse empleando dos índices que difieran un ángulo de 180°.

A primera vista parece que esta solución lo único que hace es cambiar la dificultad, pues tan difícil es centrar un círculo, como hacer que los índices queden en línea recta; pero si nos fijamos en que el error crece proporcionalmente al seno de A,

veremos que para que quede reducido á límites inapreciables, bastará que los índices queden sensiblemente situados á 180 grados. Como comprobación, sea *a* igual á 90 grados, el ángulo que forma un índice con la línea de excentricidad y la del otro igual á 268°, la excentricidad de 0.00002 y finalmente R de 0.02, lo que da para la primera corrección:

$$x = 206''.261.$$

y para la segunda:

$$x = 206''.13.$$

En el caso de que el círculo dé un minuto, bastará un solo índice siempre que tenga por lo menos un decímetro de radio, puesto que x en su máximo tiene por valor

$$0.000002 \times 206265'' = 41'',2.$$

III

Sea (figura 15) C el círculo horizontal de un Universal, $e\ e'$ el eje que ha de quedar horizontal y O el centro del círculo. Por la recta $e\ e'$ hagamos pasar un plano vertical P; la intersección de este plano con el plano horizontal será E E'. Sea M el punto cuya dirección quiere medirse con el círculo horizontal. Por el punto O levantemos las perpendiculares O z O z'; si el eje horizontal fuera paralelo al círculo, la línea de colimación describirá el plano $z\ m\ a$; pero como está inclinado describe el $z'\ m\ a'$ y el error que se tiene al tomar la dirección de la proyección del radio vector O M es el ángulo $a\ o\ a'$. Para determinar su valor resolveremos el triángulo esférico $a\ m\ a'$, lo que nos da llamando x el valor de la corrección:

$$\text{tang. } x = \text{sen. } a\ m\ \text{tang. } a\ m\ a'.$$

Para eliminar á $a\ m\ a'$ resolviendo el triángulo $m\ z\ z'$, tenemos:

$$\text{tan. } z\ z' = \text{cos. } z\ m\ \text{tang. } a\ m\ a'$$

Dividiéndolas, llamando I al ángulo $z\ z'$, valor de la inclinación del eje z, al arco $m\ z$, y tomando en lugar de tang. x su valor práctico igual á x sen. $1''$, tendremos:

$$x = \frac{\text{cot. } z\ \text{tang. I.}}{\text{sen. } 1''}$$

Fórmula que expresa que la corrección varía con la distancia zenital, para una misma inclinación del eje, y que el error es igual, pero de signo contrario, cuando se hace cambiar el sentido de la inclinación del eje. En consecuencia, se podrá eliminar visando el punto dos veces, haciendo de manera que el montante que estaba á la derecha quede á la izquierda y recíprocamente.

Si se quiere corregir el instrumento, bastará dirigir una visual á una plomada y hacer que la intersección de los hilos de la retícula coincida constantemente al hacer girar la línea de colimación alrededor del eje horizontal. Para conseguir esta coincidencia bastará que el instrumento tenga la disposición de que hablamos al tratar de los ejes.

Aplicando la fórmula que obtuvimos para la corrección x al caso en que el eje tuviera de inclinación $15'$ y el punto visado 5 grados de altura sobre el horizonte, la corrección resulta de $78''.73$, lo que nos indica lo defectuoso que es tomar un ángulo en una sola posición del instrumento.

La distancia zenital que se obtiene con un instrumento cuyo eje horizontal está inclinado es $z'\ m$ en lugar $z\ m$. Resolviendo el triángulo esférico rectángulo en z', llamando z la distancia zenital verdadera, z' la instrumental é I la inclinación del eje, tendremos:

$$\cos z = \cos z' \cos \text{I}$$

poniendo en lugar de z, $z' + x$; en lugar de cos. I, $1-2\,\text{sen.}^2 \frac{1}{2}\,\text{I}$, y tomando la unidad por cos. x y por sen. x, x sen. $1''$, tendremos:

$$x = \frac{2\,\text{cot.}\, z'\,\text{sen}^2 \frac{1}{2}\,\text{I}}{\text{sen.}\, 1''}$$

Si los ejes no se cortan, el vértice de los ángulos verticales será diferente del de los horizontales, y los primeros quedarán correctos, no sucediendo lo mismo con las distancias zenitales. Para saber cuál es la magnitud del error en las distancias zenitales, sea (figura 16) e el eje vertical del instrumento, c' la proyección del eje horizontal, c la proyección del mismo si estuviera correcto, z' la distancia zenital observada del punto p, y z la verdadera. Por la inspección de la figura se ve que $p = z' - z$.

El valor de p puede deducirse del triángulo $p\,c\,c'$ en función de la distancia del punto, de la distancia $c\,c'$ y de la distancia zenital dada por el instrumento. Siempre que la distancia $c\,c'$ sea muy pequeña y la distancia D bastante grande, en lugar de sen. p podremos tomar el arco, y la corrección p quedará:

$$p = \frac{c\,c'\,\text{cos.}\, z'}{\text{D sen.}\, 1''}$$

fórmula que expresa que el error es proporcional á la distancia que hay entre los ejes, que está en razón inversa de la distancia á que se encuentra el punto, y por último, que es proporcional al cos. z', aplicando esta fórmula para el caso en que el punto tenga una distancia de 50 metros, $c\,c' = 0^{m}005$ y $z' = 60°$, la corrección resulta un poco mayor que diez segundos.

IV

Sea (figura 17) C el círculo horizontal de un instrumento en el que suponemos que la línea de colimación O a forma un án-

gulo *c* con O *b*, línea que sería la colimación si el instrumento estuviera correcto. Al girar la línea O *a* alrededor del eje *c e'*, en lugar de engendrar el círculo máximo *b z*, engendrará un cono circular cuya intersección con la superficie de la esfera será el paralelo *a m*, y la intersección de este paralelo con el plano horizontal será la recta *a r*. Se comprende fácilmente que si la línea de colimación está dirigida según la recta O *m*, tendremos en el círculo azimutal la misma indicación que para el punto *a*, en lugar de tener la indicación O *d*. Para ver el valor que adquiere el error de colimación cuando se visan puntos que no están en el horizonte, lo único que tenemos que determinar es la recta *d g* que es el seno del ángulo de colimación. Comparando los triángulos semejantes *d g o* y *r h o*, tendremos:

$$\frac{d\ g}{r\ h} = \frac{d\ o}{r\ o} \quad (1)$$

Hagamos pasar por las rectas O *d* y O *z* un plano, por el punto *d* levantemos una perpendicular hasta que encuentre á O *m*, y por el punto *m* bajemos otra perpendicular al círculo. Nos resultan dos triángulos semejantes que comparados dan:

$$\frac{j\ d}{m\ r} = \frac{d\ o}{r\ o} \quad (2)$$

igualando las ecuaciones (1) y (2) sustituyendo en lugar de *r m* su valor, que es el seno de la distancia zenital *z*, por *j d*, cot. *z* y por *r h*, que es el seno de la colimación en el horizonte, tendremos, llamando *c* al ángulo *d o g*:

$$\text{sen. C} = \frac{\text{sen. } c}{\text{sen. } z}$$

por esta fórmula vemos que aumentando *c* á medida quo disminuye le distancia zenital, llegará á ser de 90 grados cuando el

punto que se visa tenga una distancia zenital igual á c, no pudiendo tener valores absolutos mayores, á causa de que la distancia zenital instrumental nunca puede ser menor que c. En el caso de que se haga cambiar el signo de c, si se visa el mismo punto, el valor de C es igual pero de signo contrario. Se cambia el signo de c haciendo girar el anteojo alrededor del eje horizontal.

Para determinar el verdadero valor de las distancias zenitales obtenidas con un instrumento que tiene error de colimación, tracemos la recta $o\ s$ (figura 17) que sería la posición que tomaría la recta $o\ b$ cuando se visara el punto M. Los puntos z, m, s, determinan un triángulo esférico rectángulo en s y cuyos lados son: $z\ m$, distancia zenital verdadera; $z\ s$, distancia zenital medida y $m\ s$, el valor c de la colimación en el horizonte. Resolviendo el triángulo, llamando z la distancia zenital verdadera y z' la medida, tendremos:

$$\cos.\ z = \cos.\ z'\ \cos.\ c.$$

Por esta fórmula vemos que el error que produce la colimación en los ángulos verticales no puede eliminarse por la observación del punto en las dos posiciones, y que para obtener las distancias zenitales exactas hay que determinar el valor numérico de c.

Si el error de colimación es menor que la aproximación del instrumento, no habrá que llevarlo en cuenta en las distancias zenitales; pues cuando tiene su mayor influencia es cuando $z'=0$, en cuyo caso se tiene una diferencia entre z y z' igual á c.

Si se quiere conocer el error de colimación, se procede de la manera siguiente: se visa un punto perfectamente definido y se hacen las lecturas de los índices; en seguida se hace girar la alidada alrededor del eje vertical; después, por medio del movimiento del anteojo, alrededor del eje horizontal, se invierte y se visa de nuevo el mismo punto. La diferencia de las lecturas es el doble del error de colimación y su semisuma el valor de

la indicación que se tendrá en el círculo horizontal si no hubiera error de colimación.

Muchos autores recomiendan el siguiente procedimiento para corregir este defecto; se visa un punto en posición directa é inversa, se toma el promedio de las indicaciones de los índices, se mueve el instrumento azimutalmente hasta conseguir que el promedio de las lecturas de los índices dé el promedio anterior, y en seguida se mueven los tornillos de la retícula hasta que se consiga que la intersección de los hilos coincida con el punto. Tal procedimiento es erróneo, porque lo único que se hace es multiplicar el número de líneas de colimación y tan sólo una de ellas es la que queda correcta. La razón es que en esta operación no se tiene en cuenta que la línea de colimación debe ser el eje óptico del objetivo. Para corregir el error de colimación lo que debe hacerse es montar el anteojo en el eje horizontal, de manera que tenga un pequeño movimiento de rotación, con objeto de que dicha línea pueda ponerse perpendicular al eje. En muchos casos el primer procedimiento da buenos resultados, porque generalmente los constructores procuran hacer que el deslizamiento de los tubos del anteojo sea paralelo al eje principal del objetivo y que este eje sea perpendicular al horizontal; pero en todos casos, para obtener una dirección lo más conveniente es tomarla en las dos posiciones.

V

Sea (figura 18) C el círculo que describe la intersección de la línea de colimación con el eje horizontal, M la proyección de un punto sobre el mismo plano del círculo; si estuviera satisfecha la quinta condición, el eje que lleva al anteojo tendría la dirección $e\,e'$; mas como no está satisfecha para poder visar el mismo punto, tomará la dirección E E′. El ángulo E O c será el error debido á la excentricidad de la línea de colimación; pero el ángulo e O E es igual á E M O.

Llamando x el error, K la distancia y e la excentricidad al resolver el triángulo, tendremos:

$$\text{sen. } x = \frac{e}{K}$$

Se puede cambiar el signo de e poniendo el instrumento en posición inversa, pues de esta manera si e se contaba hacia la derecha, en el segundo se tendrá que contar á la izquierda. Se comprende que tomando el promedio de las indicaciones en las dos posiciones, el valor promedio será el mismo que si el instrumento no fuera excéntrico.

Conociendo el valor de la excentricidad podrá determinarse hasta qué distancia es innecesaria la doble observación.

Para obtener el valor de las verdaderas distancias zenitales z, cuando se han medido con un instrumento excéntrico, sea (figura 19) O el centro del círculo vertical, O′ la intersección de la línea de colimación con el eje, m el punto cuya distancia z se ha medido, K la distancia horizontal y e la excentricidad. Por el triángulo $m\ a\ o$, tendremos:

$$\text{cot. } z = \frac{m\ a}{K}$$

pero

$$m\ a = a\ o' \text{ cot. } z'$$

$$a\ o' = \sqrt{K^2 + e^2}$$

de donde

$$\text{cot. } z = \text{cot. } z' \sqrt{1 + \left[\frac{e}{K}\right]^2}$$

La excentricidad no puede considerarse como un defecto en los instrumentos, pues es necesaria cuando hay que visar puntos que están colocados bajo el horizonte. Así es que hablando propiamente, no debería darse el nombre de Universales sino á los instrumentos que fueran excéntricos.

Determinación de la indicación correspondiente al zenit en los círculos verticales.

Siendo el origen de los ángulos verticales la vertical de la estación, es necesario determinar cuál sería la indicación que daría el instrumento en caso de que la línea de colimación se dirigiera al zenit; pues una vez determinado ese valor, bastaría para conocer el valor numérico de las distancias zenitales, visar el punto, hacer las lecturas de los índices y restar las del valor que se hubiera encontrado para la indicación zenital.

La determinación de ese valor sería muy fácil siempre que hubiera un punto visible en el zenit; pero no habiéndolo, tendremos que proceder de una manera indirecta.

Supongamos que visamos un punto y que obtenemos una indicación z', su distancia zenital será, si x es la indicación correspondiente al zenit, $x - z'$; si tomamos la distancia zenital en la posición inversa del instrumento, tendrá por valor $z'' - x$, puesto que el sentido de la graduación es inverso del que se tenía al principio; llamando z la indicación verdadera, tendremos:

$$z = \frac{z'' - z'}{2}$$

y para valor de x

$$x = \frac{z' + z''}{2}$$

Esta cantidad es la que algunos autores llaman error de colimación vertical; cuando más se le podrá llamar error de índice.

Modificaciones que se han hecho á los Universales con objeto de alcanzar mayor precisión en los ángulos horizontales.

La determinación de las tres coordenadas no tiene la misma importancia en los trabajos topográficos; los ángulos horizontales y las distancias se emplean para determinar el valor

numérico de las cantidades que son factores del valor de un terreno, mientras que la distancia zenital es combinada con las distancias, sólo sirven para dar una idea de la configuración ó para hacer reconocimientos destinados al estudio de los proyectos de caminos, canales, etc., en los que una vez elegida la línea hay que determinar la separación de los diferentes puntos de la misma, de la superficie del nivel que se toma por origen. En muchos casos hay que hacer las nivelaciones con una precisión que alcance al milímetro, lo que exige Universales cuya aproximación sea superior á diez segundos; tales instrumentos para su manejo y uso necesitan, para que su aproximación no sea ilusoria, de cuidados que harían los levantamientos topográficos muy costosos, lo que ha hecho que estos instrumentos no se usen para nivelaciones de alguna precisión y se haya recurrido á instrumentos especiales.

Se concibe perfectamente que mientras mayor es el número de determinaciones numéricas que se hacen de una cantidad, el promedio que resulte de todas ellas se acercará más á su verdadero valor que lo que se acerca el de una sola medida.

El principio anterior aconseja que se repitan las medidas de los ángulos el número de veces que sea necesario para alcanzar la exactitud conveniente en cada caso, pues así tenderán á eliminarse los errores que dependen de la observacion; mas esto supone que el instrumento que se emplea es perfecto, ó que en caso de no serlo, los errores que origina son inferiores al límite de precisión que se puede obtener con la repetición; de aquí ha venido la necesidad de hacer estas repeticiones con diferentes partes de la graduación, y para hacerla con más comodidad se ha dado al Universal la disposición siguiente:

En lugar de estar el círculo horizontal fijo al tripié, como lo consideramos en la introducción, párrafo II, está provisto de un eje hueco que gira en la chumacera que va unida al tripié y cenaxial á este eje va otro macizo que es el que lleva la alidada; se ve que por esta disposición se puede variar la posición de la graduación sin quitar de su lugar el instrumento.

Para fijar el círculo una vez que se le ha dado una posición, va provisto de un tornillo de presión que impide que el círculo se mueva, y algunas veces tienen, además de este tornillo, otro que permite imprimirle movimientos muy lentos; á este último se le llama tornillo de aproximación, á los instrumentos que tienen los dos tornillos en el movimiento del círculo horizontal se les llama repetidores y á los que sólo tienen el de presión, reiteradores.

Como no puede visarse un punto y al mismo tiempo hacerse las lecturas en los índices, es necesario que las alidadas estén provistas de tornillos de presión; y como también sería difícil imprimir á la línea de colimación movimientos muy pequeños para hacerla coincidir con el punto que se visa, se necesita igualmente que las alidadas estén provistas de tornillos de aproximación.

Aparato orientador.

El aparato orientador tiene por objeto colocar el cero de la graduación de tal manera, que cuando la línea de colimación quede contenida en el plano meridiano, uno de los índices del círculo horizontal marque cero, pues de esta manera se tendrían inmediatamente los azimutes. Por medios directos se podría colocar la línea de colimación en el meridiano, siempre que hubiera allí un punto fijo común para todos los meridianos, es decir, el polo; mas como no hay ningún punto visible en el polo, se ha tenido que recurrir para tenerla con alguna precisión, á procedimientos astronómicos, y para tenerla de una manera ruda, al empleo de la brújula. Para que la brújula pueda servir de orientador se necesita que frente á las extremidades de la aguja se coloquen puntos de referencia que estén invariablemente ligados á la alidada si el orientador se monta en ella, y que la línea que une los puntos de referencia sea paralela al plano de colimación; si el orientador se coloca fijo al círculo, también se necesita que los puntos de referencia de la aguja sean invariables

con respecto al círculo, y además que la linea de referencia sea paralela al plano de colimación cuando los índices dan por lectura 0.

El único procedimiento que hay para la corrección de la brújula en los Universales, es el siguiente:

En el poste de un observatorio en el que se halla determinado el azimut magnético de un punto, se coloca el instrumento, se visa el mismo punto; si se obtiene el mismo valor para el azimut del punto ó uno que nada más difiera la aproximación del orientador del que se haya obtenido en el observatorio, valiéndose de un declinómetro, es prueba de que el instrumento está correcto; en caso contrario, se moverán convenientemente los puntos de referencia hasta conseguir que se obtenga el mismo resultado.

Relaciones de posición en la estación.

Las relaciones de posición en la estación son:

I. Que el origen instrumental coincida con la vertical del punto que se toma como origen.

II. Que el eje alrededor del cual giran todas las partes movibles esté perfectamente vertical.

La primera condición se consigue por medio de la plomada, y la segunda por medio del nivel.

Respecto de la primera no nos ocuparemos, porque esa pertenece más bien á un tratado de topografía que á un ligero estudio de una sola clase de los instrumentos que se emplean en ella; respecto de la segunda, indicaremos que su influencia en los ángulos horizontales es la misma que la de la falta de perpendicularidad entre un círculo y su respectivo eje, con sólo la diferencia que habría que pasar de cateto á hipotenusa, en lugar de la hipotenusa al cateto. No hemos desarrollado las fórmulas correspondientes á este caso, porque en un instrumento cuyos niveles tienen de sensibilidad la aproximación del mismo, este

error no tiene influencia, siempre que se haya hecho la nivelación con algún cuidado. En los ángulos verticales su influencia, cuando el error llega á su valor máximo, es igual al ángulo que forma el eje que había de quedar vertical con la vertical del lugar.

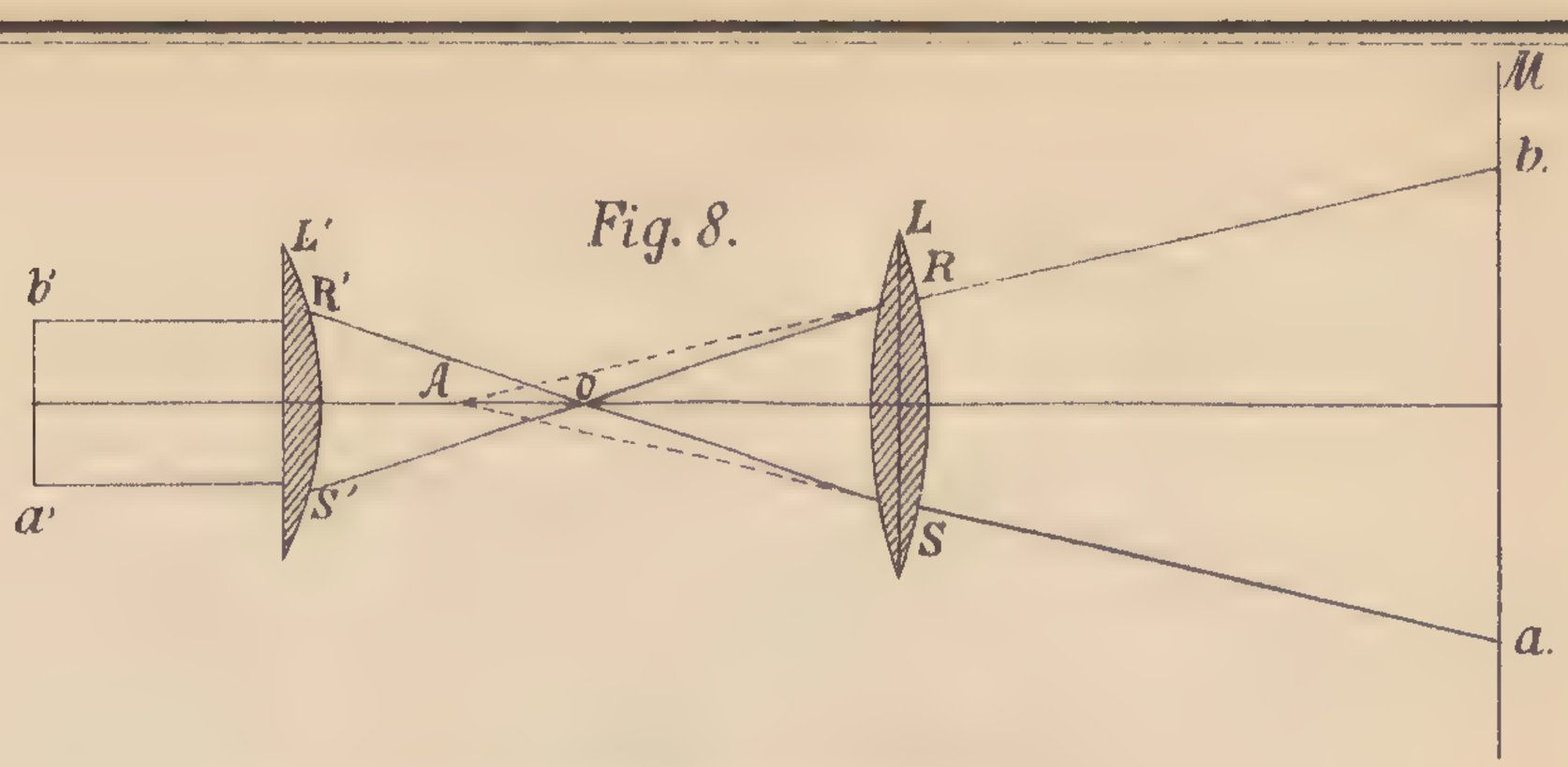


Fig. 8.

Fig. 9.

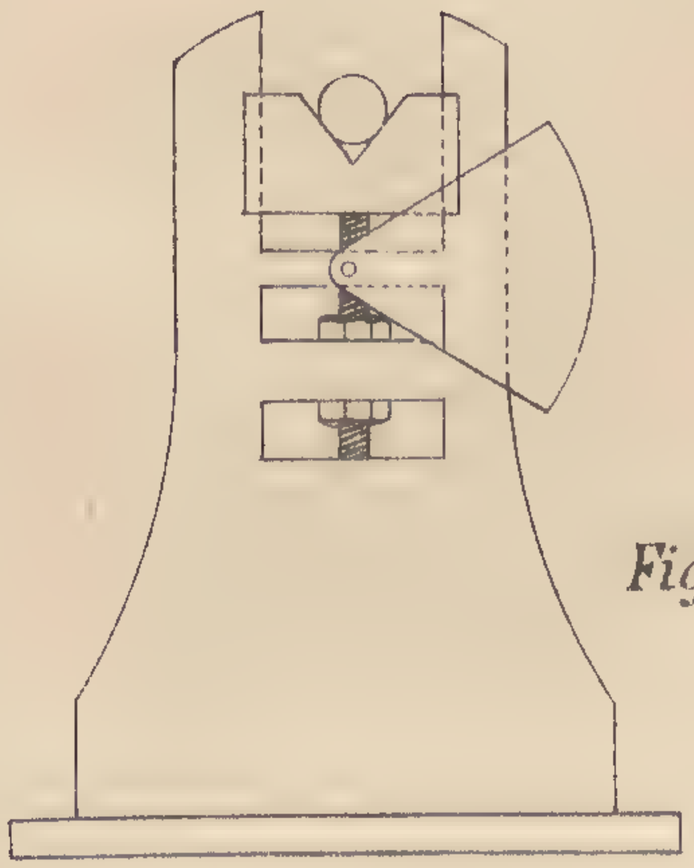


Fig. 10.

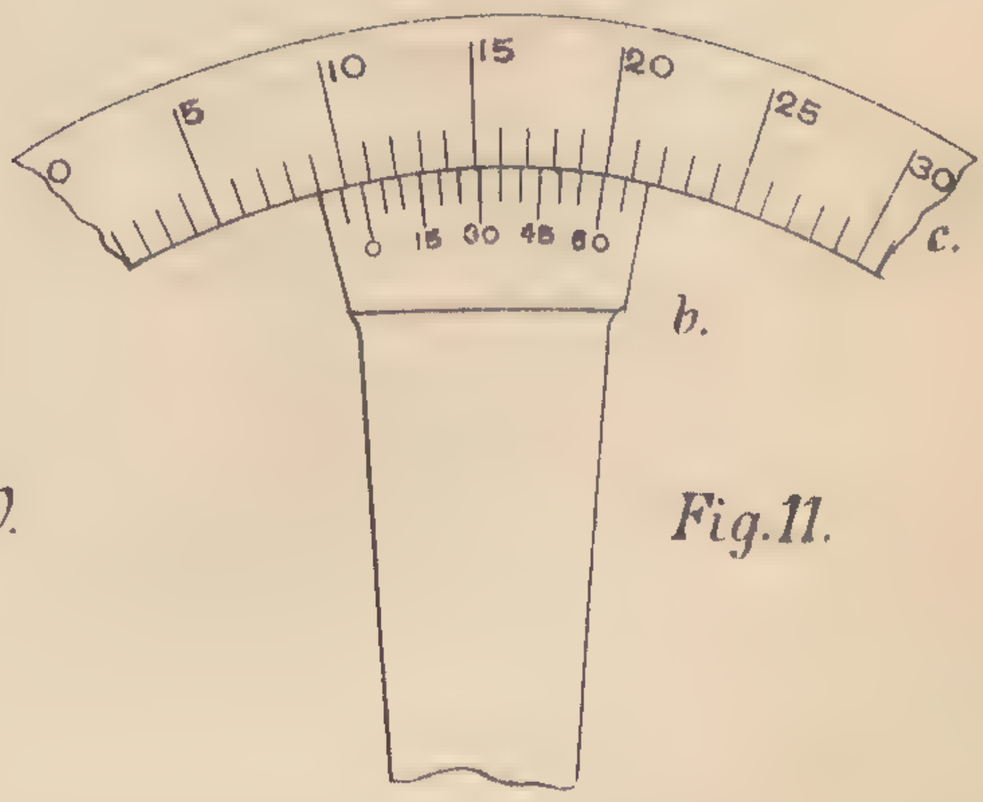


Fig. 11.

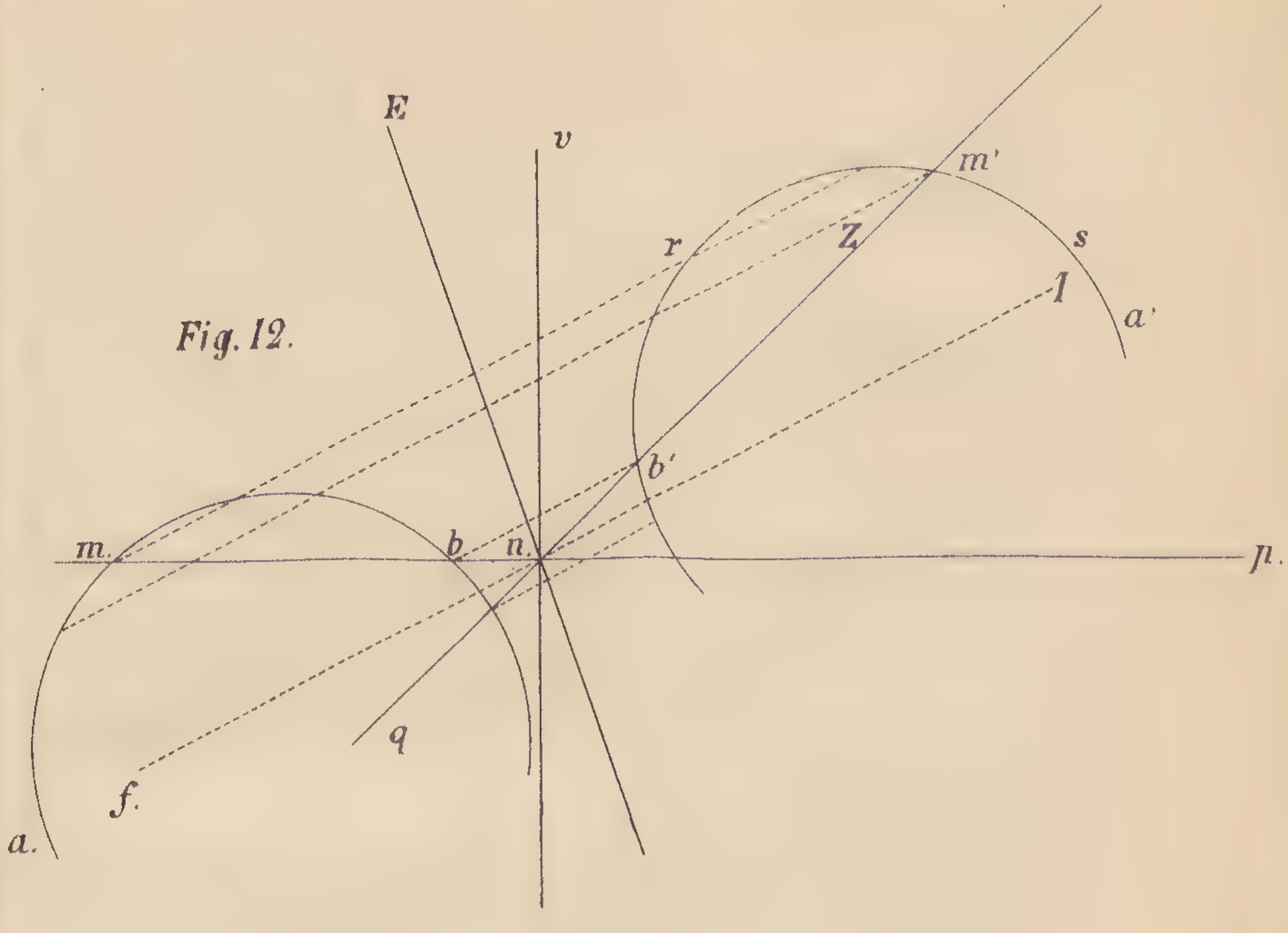


Fig. 12.

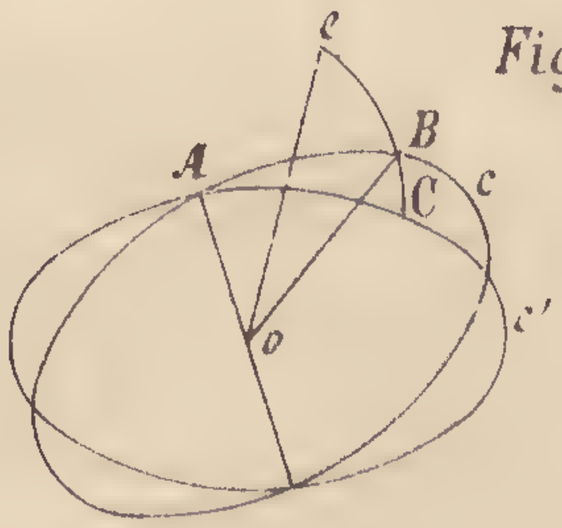


Fig. 13.

Fig. 14.

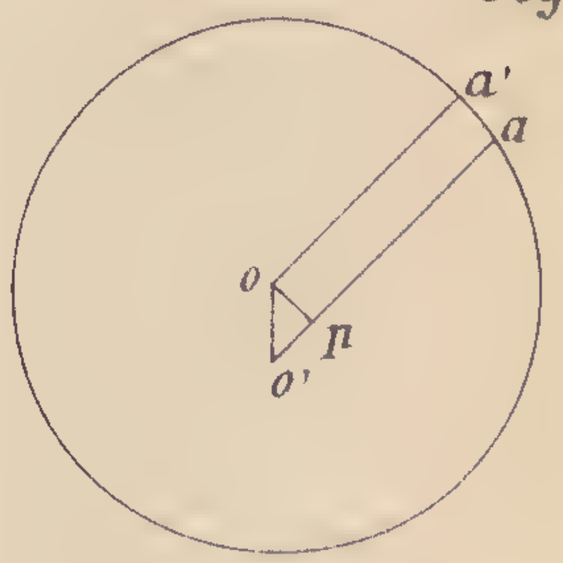


Fig.15.

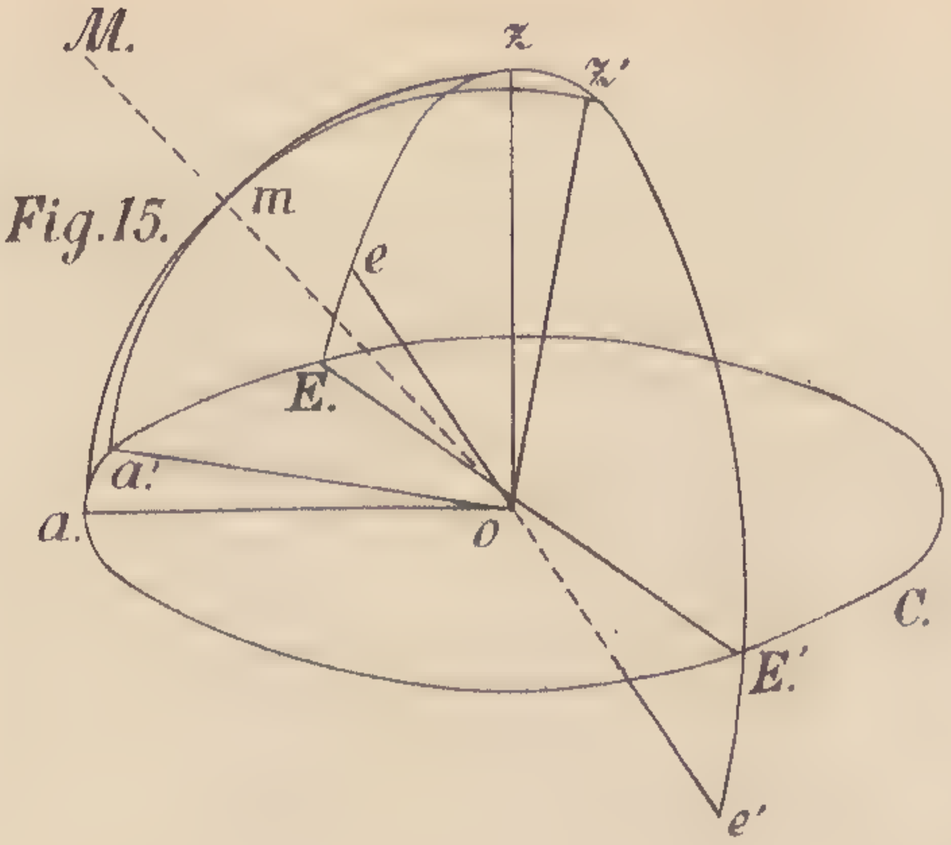


Fig. 16.

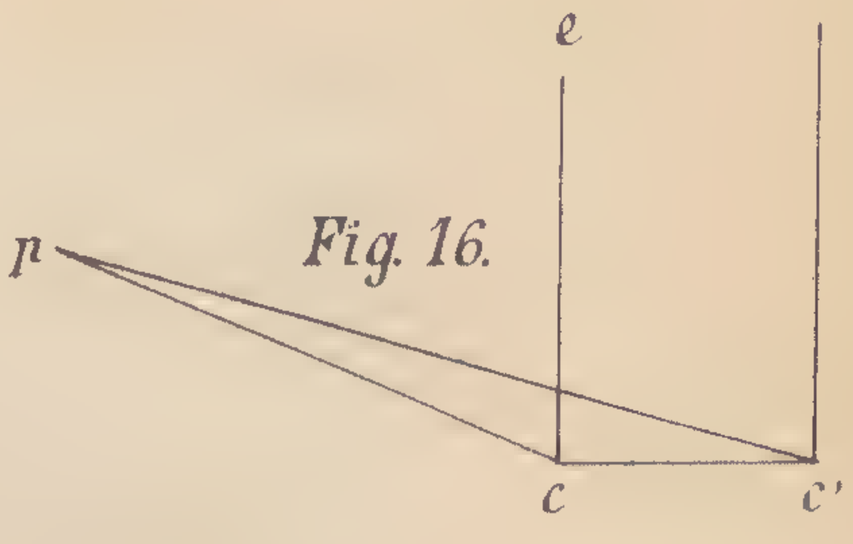


Fig.17.

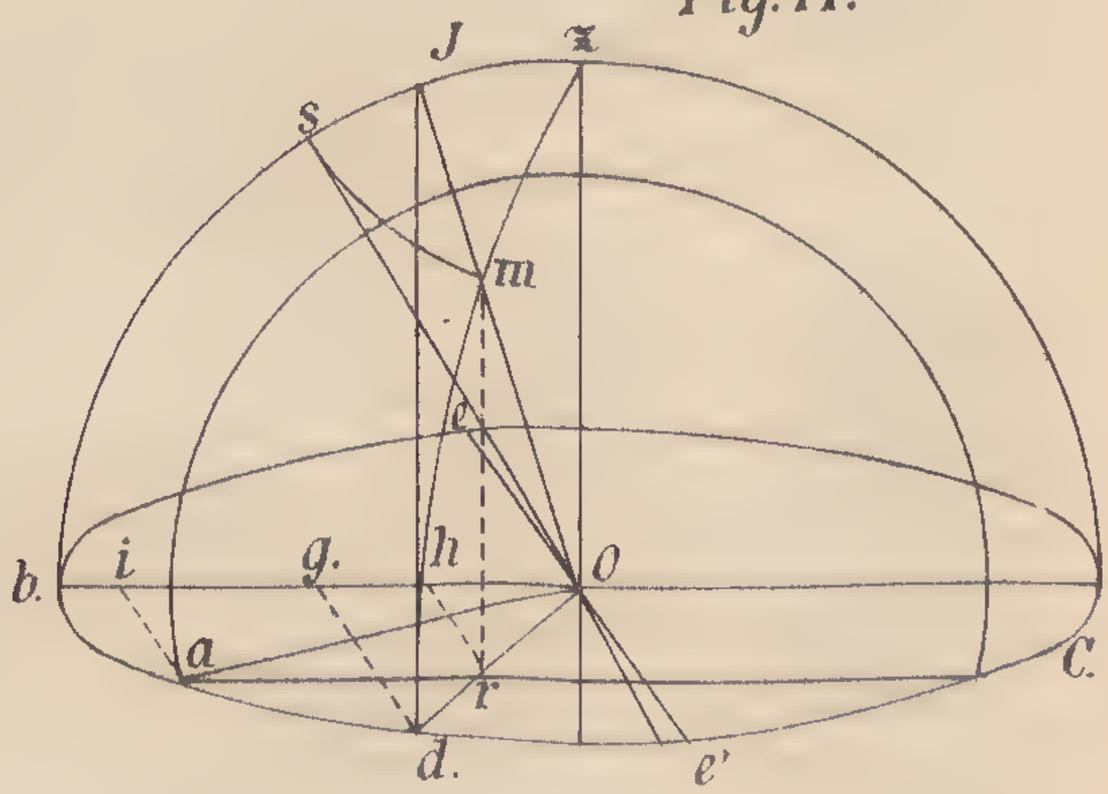


Fig.18.

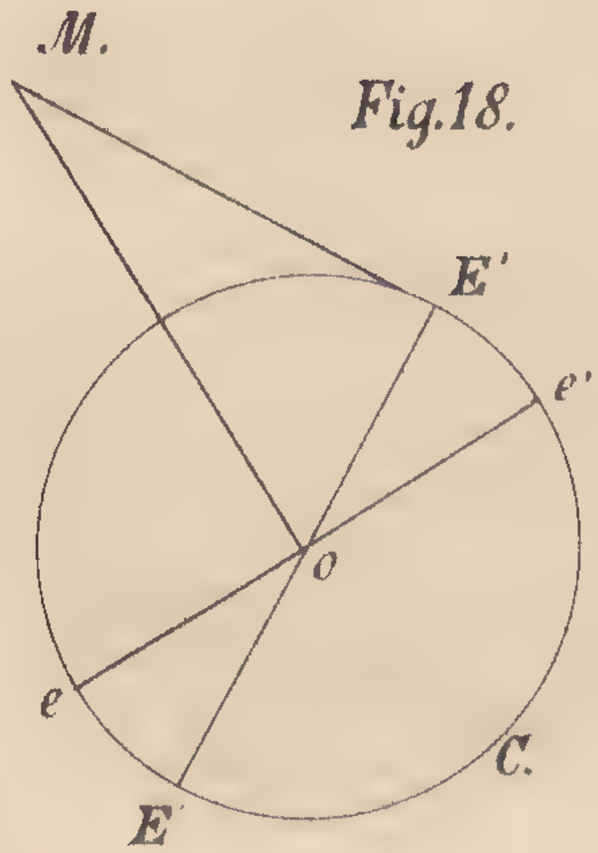
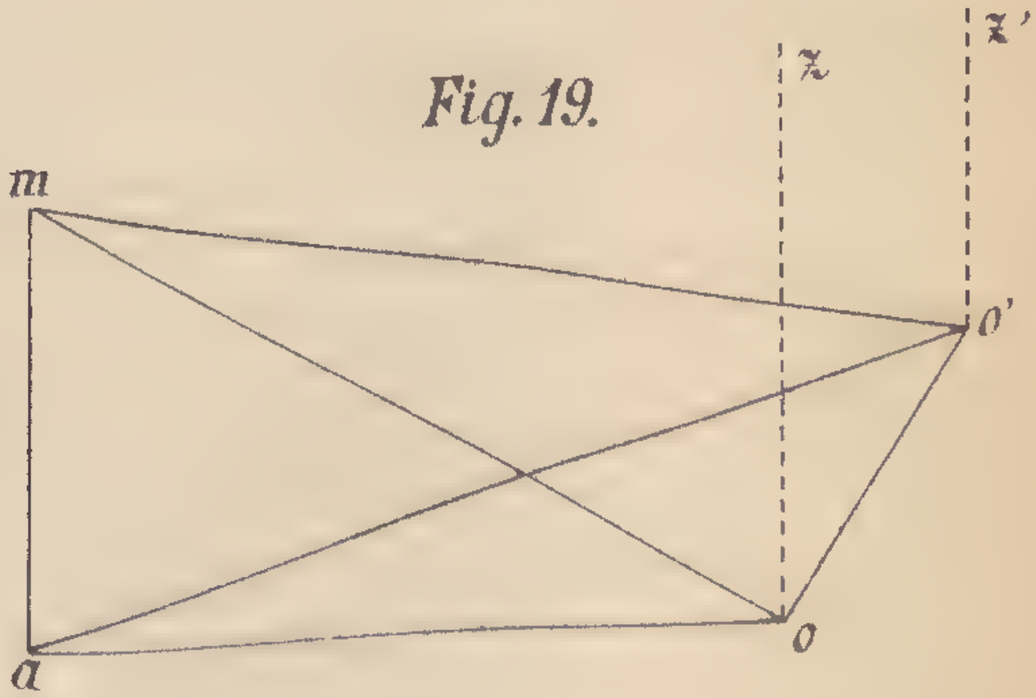


Fig. 19.



GEODINÁMICA.

Catálogo de los temblores de tierra y fenómenos volcánicos verificados en la República Mexicana durante el año de 1889, por Guillermo B. y Puga y Rafael Aguilar Santillán, Socios fundadores y de número, Miembros de la Comisión de Geodinámica.

(Continuación á las "Efemérides Séismicas Mexicanas," por Juan Orozco y Berra).

Localidad y Estado.	Día.	Hora.	Duración.	Dirección.	Escala Rossi-Forel.	Observaciones.
			Segds.			
Parral, Ch.....	Enero 5	.....	.....	.....	III.	Fuerte movimiento por la noche.
Parral, Ch.....	„ 6	.....	.....	.....	III.	Fuerte movimiento á la madrugada.
Cerro Gordo(?).....	„ 6	10.30 am.	.....	.....	III.	
„ „	„ 6	10.40 „	.....	.....	IV.	
„ „	„ 7	5.30 „	.....	.....	III.	
Cuernavaca Mo.....	„ 8	4.34 pm.	2	.....	IV.	

Localidad y Estado.	Día.	Hora.	Duración.	Dirección.	Escala Rossi-Forel	Observaciones.
			Segds.			
Dos Arroyos, Gue.....	Enero 8	4.34 pm.	2	.....	IV.	En toda la región del Sur, fuerte trepidación.
Acapulco, Gue.....	„ 8	4.34 „	2	.....	IV.	
Parral, Ch.....	„ 14	10.00 „	....	.....	III.	
Meoqui, Ch..... Parral, Ch.....	„ 15	7.35 am.	....	N–S	III.	
S. Carlos Yautepec, Oax..	„ 22	9.00 pm.	2	N–S	II.	
Acayucan, Ver.....	„ 22	9.00 „	....	.....	II.	Trepidación.
Tecomavaca, Oax.....	„ 22	9.05 „	....	.....	II.	Oscilación.
Tehuantepec, Oax.....	„ 22	9.10 „	....	N–S	II.	
Puebla, Pue.....	„ 23	4.12 „	....	N–S	IV.	Oscilación y dos fuertes sacudidas.
Silacayoapam, Oax.....	„ 27	1.15 am.	4	.....	IV.	Fuerte oscilación.
Alcozauca, Gue.....	„ 27	1.15 „	10	.....	IV.	
Acapulco, Gue.....	Febrero 12	2.50 pm.	....	N–S	II.	
Dos Arroyos, Gue.....	„ 12	2.50 „	....	N–S	II.	
Dos Caminos, Gue.....	„ 12	3.00 „	....	N–S	II.	
Chilapa, Gue	„ 12	3.00 „	....	N–S	II.	En todo el Distrito.
Orizaba, Ver	„ 22	9.52 am.	....	.....	II.	Para los microseismos de Orizaba, véanse las observaciones del Sr. Carlos Mottl.

Localidad y Estado.	Día.	Hora.	Duración.	Dirección.	Escala Rossi-Forel	Observaciones.
			Segds.			
Coahuayutla, Gue.....	Febrero 23	4.35 am.	3	E-W	III.	
Coahuayutla, Gue.....	Marzo 5	3.00 pm.	3	N-S	III.	
Dos Arroyos, Gue.....	„ 14	4.48 „	....	N-S	II.	Fuerte ruido subterráneo.
Dos Caminos, Gue.....	„ 14	4.57 „	....	.....	II.	Trepidación.
Coahuayutla, Gue.....	„ 17	11.00 am.	2	N-S	III.	
	„ 22	8.00 pm.	4	N-S	III.	
	„ 24	3.00 am.	6	E-W	IV.	
	„ 24	8.00 „	....	.....	II.	Trepidación.
La Unión, Gue.....	„ 26	11.00 pm.	2	N-S	III.	
Coahuayutla, Gue.....	„ 31	9.00 „	3	N-S	III.	
Orizaba, Ver.....	Abril 4	4.20 am.	....	.....	II.	
Orizaba, Ver.....	Mayo 31	4.41 „	....	.....	II.	
Oaxaca, Oax.....	„ 31	5.00 „	....	.....	II.	Oscilación.
Ayutla, Gue.....	Junio 17	8.15 „	5	E-W	III.	
Chilapa, Gue	„ 17	8.15 „	....	N-S	II.	
Tlacolula, Oax.....						
S. Carlos Yautepec, Oax.	Julio 2	11.15 pm.	10	E-W	IV.	
Tequisistlán, Oax.....						
Tehuantepec, Oax.....						
Salina Cruz, Oax.....	„ 2	11.19 „	10	.....	VI.	Trepidación.
Nochistlán, Oax.....						
Tlaxiaco, Oax.....						

Localidad y Estado.	Día.	Hora.	Duración. Segds.	Dirección.	Escala Rossi-Forel	Observaciones.
Oaxaca, Oax.	Julio 2	11.30 pm.	....	.....	II.	
Orizaba, Ver.	„ 2	11.25 „	....	.....	II.	
Acapulco, Gue.	„ 20	5.00 am.	....	N-S	II.	
Chilpancingo, Gue.	„ 20	6.15 „	....	N-S	III.	
Orizaba, Ver.	„ 21	3.21 „	....	.....	II.	
		5.32 „	....	.....	II.	
		8.03 „	....	.....	II.	Oscilación.
Teloloapam, Gue.	Agosto 17	4.50 pm.	....	NW-SE	IV.	Ruidos subterráneos cuyos ecos, repercutidos por las montañas, duraron aproximadamente 9 segds.; se derrumbó el cerro de Ixcateopam. Movimiento sentido en todo el Distrito de Aldama.
Tlapa, Gue.	„ 27	7.00 „	....	N-S	III.	En todo el Distrito de Morelos, E. de Guerrero.
Puebla, Pue. Nopalucan, Pue. Tecamachalco, Pue. Tehuacán, Pue. Oaxaca, Oax.	„ 27	8.05 „	....	.....	IV.	Oscilación y trepidación.

Localidad y Estado.	Día.	Hora.	Duración.	Dirección.	Escala Rossi-Forel	Observaciones.
			Segds.			
Teotitlán, Oax.	Agosto 27	8.05 pm.	....	.....	IV.	Oscilación y trepidación.
Tecomavaca, Oax.						
Dominguillo, Oax.						
Huautla, Oax.						
Ojitlán, Oax.						
Tuxtepec, Oax.						
Chilpancingo						
Esperanza, Pue.	„ 27	8.10 „	....	.....	III.	Oscilación y trepidación.
Orizaba, Ver						
Córdoba, Ver.						
Chilpancingo, Gue.	Stbre. 7	2.15 am.	....	.....	II.	Oscilación instantánea.
México, D. F.	Octubre 1	0,04 pm.	4	NE-SW	II.	
Amecameca, Mex.	„ 1	0.10 „	20	.....	II.	Trepidación.
Puebla, Pue.	„ 1	0.07 „	20	E-W	III.	
Tecamachalco, Pue.	„ 1	0.07 „	5	NE--SW	III.	
Tehuacán, Pue.	„ 1	0.07 „	5	NE-SW	III.	
Orizaba, Ver	„ 1	0.12 „	....	.....	II.	
Chilpancingo, Gue.	„ 1	0.00 „	25	N-S	IV,	Movimiento sentido en los Distritos de Morelos, Guerrero, Abasolo é Hidalgo: se derrumbó la cárcel de Metlatomoc.

Localidad y Estado.	Dia.	Hora.	Duración.	Dirección.	Escala Rossi-Forel	Observaciones.
			Segds.			
Acapulco, Gue.....	Octubre 1	0.00 pm.	10	N-S	IV.	
Atliaca, Gue.....	„ 1	0.00 „	20	N-S	IV.	
Orizaba, Ver.....	„ 7	8.02 am.	....	.....	II.	
Coahuayutla, Gue.....	„ 15	3.15 pm.	3	N-S	II.	
Iguala, Gue.....	„ 17	.....	....	.....	.....	En todo el Distrito de Hidalgo entre 5 y 6 pm. fuerte ruido subterráneo
Atliaca, Gue.....	„ 23	6.30 am.	6	N-S	III.	
Guadalajara, Jal.....	„ 23	6.30 „	20	NS y EW	IV.	Se caracterizó perfectamente el volcán de Colima como centro de este movimiento, que abarcó una zona de 700 km. de E. á W., por 450 de N. á S.
Tolotlán, Jal.....						
Zapotlán, Jal.....						
Sayula, Jal.....						
Tonila, Jal.....	„ 23	6.35 „	....	Fuerte oscilación.	VI.	
Colima, Col.....						
Zamora, Mich.....						
Morelia, Mich.....						

Localidad y Estado.	Día.	Hora.	Duración. Segds.	Dirección.	Escala Rossi-Forel	Observaciones.
México, D. F.	Octubre 23	6.40 am.	....	.....	I.	
Tacubaya, D. F.						
Chilpancingo, Gue.....			8	E-W	IV.	
Coahuayutla, Gue.....	„ 23	6.45 „	10	E-W	VIII.	Causó averías en varias construcciones.
Orizaba, Ver.....	„ 23	6.59 „	....	.....	II.	Oscilación.
Tonila, Jal.....	„ 26	3.00 pm.	....	.....	III.	Erupción del volcán de Colima que duró 15 segundos y repitió á 5 pm., precedido de fuerte ruido subterráneo.
Orizaba, Ver	Dcbre. 11	8.00 am.	....	.....	II.	
Chilpancingo, Gue... ...	„ 16	3.00 „	4	.....	V.	Trepidación.

Temblor del día 1º de Agosto.

A pesar de que varios fueron los puntos en que se sintieron movimientos en la costa del Pacífico, sólo de algunos hemos podido tener datos seguros, que sirvan para darnos una idea de la extensión que alcanzó el fenómeno, y son los siguientes:

La Barca, á las $7^h\ 53^m$ am. temblor de oscilación de SW. á NE.; duración 5 á 6 segundos. III.

Guadalajara, á las 7.26 am. movimiento de trepidación y de oscilación de N. á S. y de E. á W.; duración 30 segundos. IV. Ruidos subterráneos.

Tolotlán, á las 7.50 am. oscilación de SW. á NE.; duración 4 segundos. III.

Tacámbaro, á las 7.35 am. temblor de oscilación de SW. á NE., con una duración de 3 segundos. III.

Zamora, á las 7.44 am. movimiento oscilatorio de S. á N. que duró 8 segundos. III.

Además de estas noticias, el Sr. D. M. Bárcena participó al Observatorio Meteorológico Central, que dicho movimiento se sintió en *Colima* y en toda la línea de ese rumbo. Igualmente el Sr. Borbón dijo haberse sentido dicho movimiento en *Pátzcuaro*, *Ario*, *Santa Clara* y otros varios puntos del Estado de Michoacán, á 7.35 am. III.

Como fácilmente se podrá ver, estos movimientos no tuvieron gran importancia, ni fueron de consecuencias, no obstante que nos manifiestan una vez más la existencia no extinguida de las fuerzas volcánicas que constantemente se han demostrado en nuestro país.

Diversos serían los focos á que podríamos atribuir estos movimientos, por existir muchos de ellos en nuestro suelo; pero en este caso, tanto las direcciones en que se dejó sentir el movimiento, como las diversas horas en que fué sentido, nos hace presumir que el orígen de él fué el volcán de Colima. En efecto, si sobre una Carta de la República se trazan por cada

uno de los puntos indicados, líneas en la dirección de las oscilaciones, se verá que con cortísimas diferencias concurren en ese punto, y además se nota que el primer impulso del suelo fué sentido á diversas horas, siendo más tarde en aquellos puntos que se encuentran más distantes de dicho volcán.

Las intensidades con que fué sentido este movimiento fueron muy variables; parece que en Colima fué donde se sintió con mayor intensidad y aun allí repitió el movimiento entre 8 y 9 am. En los demás lugares podemos con cierta certidumbre asignarle el grado IV de la escala de Rossi-Forel, y probablemente los movimientos que el Sr. D. Carlos Mottl registró en Orizaba por medio de sus aparatos séismicos, deben haber sido originados por la misma sacudida.

A propósito de las observaciones ejecutadas por el Sr. Mottl, nos hemos encontrado con que dicho señor comenzó á notar perturbación en las fuerzas internas de la tierra desde los primeros días del mes de Julio, en los que percibió, valiéndose de su aparato especial, ruidos subterráneos que asemeja dicho señor al producido por *chorros de vapor* expelidos con gran fuerza.

La extensión que abarcó esta conmoción fué de 510$^{km.}$ de E. á W., 350 de N. á S. y 740 de NW. á SE. Como se ve, siempre en esta dirección, que es la general de las cordilleras de la República, es en la que se dejan sentir más esta clase de movimientos.

Temblor del día 6 de Septiembre.

Temblor de oscilación que abarcó el Distrito Federal y parte de los Estados de México, Puebla, Tlaxcala, Morelos, Veracruz, Oaxaca y Guerrero.

Ciudad de México. El Observatorio Meteorológico Central dijo: «El día 6 á las 3^h 50^m 30^s pm. se sintió en esta ciudad temblor rotatorio con duración aproximada de 90 segundos. El fenómeno si bien fué bastante sensible, no fué sin embargo muy

intenso, pues la curva que trazó el péndulo del Observatorio medía solamente 29^{mm} de eje mayor y 14 del menor.»

Nuestras observaciones particulares hechas en *Tacubaya* nos dieron el resultado siguiente: principió el temblor á 3.51 pm. con dirección de NE. á SW.; después de 5 segundos cesó el movimiento y hubo un intervalo de 3 segundos, al fin del cual se sintió otra oscilación casi en la misma dirección y que duró 8 segundos, por lo que da para duración total del movimiento, aun teniendo en cuenta el intervalo de reposo, 16 segundos.

El movimiento fué sentido en otros puntos como sigue:

Tlalpam. 3.50 pm., oscilación 4 á 5 segundos. II.

Estado de México. *Otumba.* 3.20 pm., oscilación E. á W., 2 segundos. *Amecameca.* 3.45 pm., oscilación E. á W., 20 segundos. III.

Estado de Tlaxcala. *Tlaxcala.* 3.50 pm., oscilación E. á W., 3 segundos. III.

Estado de Puebla. *Esperanza.* 3.50 pm., oscilación, 2 segundos. *Nopalucan.* 3.50 pm., oscilación, 2 segundos. *Puebla.* 3.54 pm., oscilación N. á S., 25 segundos. III.

Estado de Morelos. *Cuernavaca.* 3.50 pm., oscilación N. á S., 5 segundos. III.

Estado de Veracruz. *Orizaba.* El Sr. D. Carlos Mottl, en carta particular nos dijo: «Los primeros impulsos en el último «temblor fueron de W. á E. muy violentos; pero como se pue- «de observar en el plano, debía haber sido cada oscilación crea- «da de diverso rumbo; el fin fué de WNW. á ESE. con movi- «miento recto. El temblor que se sintió aquí á las 3.57,30 pm. «fué una repetición de la conmoción de las 3.47 am.; este mo- «vimiento midió cerca de 10^{mm} la oscilación y una hora después «á 4.40 am. repitió aunque muy débil. En fin he registrado en «este día desde las 12.16 am. hasta las 11.8 pm., diez movi- «mientos.

Resumen de los movimientos.

« Primer temblor..... 3.47 am.
« Repetición ..... 4.40 „
« Segunda repetición..... 3.57.30 pm.»

Estado de Oaxaca. *Oaxaca.* 3.25 pm., oscilación N. á S., 2 segundos. *Nochistlán* y *Teposcolula,* 3.30 pm., oscilación N. á S., 2 segundos. *Tlacolula,* 3.35 pm., oscilación E. á W., 3 segundos. *Tlaxiaco,* 3.48 pm., oscilación E. á W., 3 segundos. *Silacayoapam,* 3.53 pm., oscilación. *Juxtlahuaca,* 4 pm., trepidación, 6 segundos. IV.

Estado de Guerrero. *Iguala,* 3.30 pm., fuerte oscilación E. á W., 5 segundos. IV.

—4.02 pm., *Chilpancingo,* uno de los más fuertes y más prolongados de que hay noticia, NE.-SW., 20 á 25 segundos, muchas casas cuarteadas y alguna vino abajo.

—4.00 pm., Distrito de *Zaragoza,* E.-W., 25 segundos, oscilación.

—3.55 pm., *Chilapa,* 15 segundos, N.-S.

—3.55 pm., Distrito de *Hidalgo,* E.-W., 10 á 12 segundos.

—3.55 pm., „ „ *Bravos,* 20 segundos.

—3.40 pm., „ „ *Allende,* 20 segundos, grandes cuarteaduras en éste, y *Abasolo* (45 segundos) todo el mes.

Erupción del volcán de Colima el día 5 de Noviembre.

A 6 pm. fuerte erupción del volcán de Colima con estrépito inusitado que se repitió con más ó menos intensidad en varios de los días subsecuentes; en cada vez se presentó algún hecho nuevo, como cambio de dirección de la lava, abertura de grandes grietas por las que salía vapor, gases y abundante ceniza que arrastrada por los vientos caía á grandes distancias. En el *Rancho de Yerbabuena,* situado al Sur del volcán en la falda de la montaña, aparecieron enormes abras sin fondo visible

por las que salían gases y vapor de agua y en *Tecolotlán* (Jalisco) cayó ceniza durante ocho horas. En los otros lugares de los alrededores del volcán se verificaron los mismos fenómenos.

Uno de los hechos que llaman la atención en este caso es, que para ponerse en actividad dicho foco ígneo, parece que provocó un aumento en las fuerzas que encierran otros centros, pues como podrá haberse notado, los movimientos originados por el Colima estuvieron precedidos de otros que evidentemente vinieron de los focos orientales del país.

SINOPSIS.

Los días en que se han sentido movimientos este año han sido 38 que están distribuídos como sigue, en los meses del año y las horas del día:

En Enero	9
„ Febrero	3
„ Marzo	7
„ Abril	1
„ Mayo	1
„ Junio	1
„ Julio	3
„ Agosto	3
„ Septiembre	2
„ Octubre	6
„ Noviembre	1
„ Diciembre	2

Entre las 12 pm. y 6 am	13
„ „ 6 am. y 12 am	8
„ „ 12 am. y 6 pm	8
„ „ 6 pm. y 12 pm	10

Los centros principales de donde han provenido estos tem-

blores parecen ser cuatro: uno pequeño al N., dos grandes al S. y uno al W.

El primero al N. sólo ha dejado sentir su acción en los primeros días del año, encontrándose situado próximamente cerca de Parras; lo notable de este centro es que hace tres ó cuatro años se vienen sintiendo temblores sólo en los primeros días del año sin que en los demás vuelva á manifestarse.

De los dos centros del S. uno se encuentra en el Estado de Guerrero y es quizá el que ha estado en mayor actividad, sintiéndose algunos de sus movimientos en todo el S. y aun hasta en esta capital. El otro punto se encuentra entre los Estados de Veracruz y Puebla, sintiéndose sus movimientos hasta Oaxaca y Tehuantepec. El centro del Occidente se ha encontrado este año perfectamente localizado en el volcán de Colima, el que hizo erupción el día 5 de Noviembre.

De los 38 movimientos apuntados corresponden:

Al centro del N.	.....	5
„ „	de Guerrero.....	19
„ „	de Puebla.....	11
„ „	de Colima.....	3

Además de los temblores que hoy apuntamos, debe haber habido otros en las principales regiones volcánicas del país, como en los Estados de Chiapas y Michoacán; pero desgraciadamente no se tienen noticias de aquellos lugares; nos basta recordar que en el Estado de Chiapas existe como principal el volcán de Tacaná y que en sus cercanías casi constantemente está temblando la tierra. En Michoacán existe el Jorullo que igualmente está agitando al suelo, á tal grado, que los habitantes de sus cercanías ya no le dan importancia, ni les llama la atención los temblores.

APUNTES

DE

EPIGRAFÍA MEXICANA

escritos por

JESÚS GALINDO Y VILLA

Socio de número.

AL LECTOR:

I

Muy cerca de dos años hace que venimos reuniendo en un solo escrito, la multitud de inscripciones que dispersas se hallan en no pocos lugares de la Metrópoli de la República.

Sin duda á muchos parecerá ocioso ó quizá de poca importancia, el que hayamos emprendido un trabajo árido por su naturaleza y poco atractivo para quien carezca de aficiones decididas por esta clase de labores; por otra parte, lo poco estimada que es tan ardua tarea, nos ha hecho retroceder varias ocasiones en nuestro camino; pero no han faltado personas doctas que con sus consejos se sirvieron alentarnos para proseguir hasta el fin.

El estudio de las inscripciones constituye una ciencia especial llamada *Epigrafía: ἐπιγραφή*, de *ἐπίγραφειν* escribir sobre, inscribir; de *ἐπί*, sobre y *γράφειν* escribir; «la ciencia de las inscripciones» (Littré).

Desde dos puntos de vista es principalmente interesante la Epigrafía: el Paleográfico y el Histórico. En cuanto al primero, le sirve de ayuda para el estudio de los caracteres y demás signos relativos á la escritura de la época, etc.; y por lo que hace al segundo, le es poderoso auxiliar para la averiguación de hechos históricos, de fechas dudosas, de nombres de personajes ignorados, etc.; y, por lo tanto, cada inscripción viene á constituir un documento vivo, original, indudable, para las investigaciones de que tanto ha menester, en infinidad de casos, la historia de la humanidad.

La Epigrafía estudia las inscripciones monumentales, las que se encuentran ya grabadas, ya esculpidas en urnas cinerarias, en las losas de los sepulcros, en vasos y en objetos diversos; en una palabra, en todo aquello que pueda arrojar luz sobre la historia, mediante una inscripción.

«La mayor parte de nuestros edificios religiosos — dice el Sr. Mutié en un buen artículo intitulado *Epigraphie* y escrito en los *Annales Archéologiques*, Tom. I, pág. 196 — nuestras catedrales y simples iglesias parroquiales, abadías y prioratos, presentan un conjunto de inscripciones votivas, dedicatorias, leyendas y de fundaciones piadosas; epitafios históricos, pintados en las vidrieras (vitraux), esculpidos ó grabados en las grandes piedras que forman el más bello ornato de los pavimentos. Estos monumentos deben llamar de una manera muy particular la atención de los arqueólogos: su estudio es inseparable del de la arquitectura de la Edad Media y del Renacimiento: es una parte inherente de los edificios en los cuales se les encuentra.»

«Las inscripciones nos revelan hechos que pertenecen sea á la historia local, sea á la historia general, y que se han escapado algunas veces á nuestros viejos cronistas: nos enseñan

datos preciosos, y á menudo las inscripciones mismas nos marcan la época de las construcciones en que aparecen escritas.»

«Independientemente de todos los hechos que revelan, constituyen inapreciables documentos para la Paleografía y la Literatura del tiempo en que se escribieron. Los epitafios, sobre todo, son interesantes, en aquello en que las inscripciones nos han conservado nombres importantes que no se hallarían en ninguna otra parte. Estas hermosas lápidas grabadas que se ocultan diariamente bajo los pasos del caminante, son de cierto modo libros abiertos en los cuales pueden estudiarse con toda comodidad la arquitectura, las costumbres y la iconografía de la Edad Media; monumentos de fechas indudables y ciertas, sobre los cuales el buril del escultor ha entallado los más variados ornatos de la arquitectura gótica.»

Hasta ahora no tenemos noticia de que en México sean conocidos los estudios epigráficos; y puede decirse que nuestra epigrafía, propiamente dicha, sólo abraza un corto período histórico.

Considerada como dependiente de la Paleografía por algunos anticuarios,[1] la Epigrafía mexicana sólo debería ocuparse,

1 En el apreciable "Manual de Paleografía Diplomática de los siglos XII y XVII" del Sr. Muñoz y Rivero (Madrid, 1880), aparece la Paleografía dividida, por razón de su objeto, en cuatro secciones: *diplomática, bibliográfica, numismática* y *epigráfica*. Acerca de esta última, dice, pág. 5: "La Paleografía epigráfica estudia la escritura en lápidas é inscripciones arqueológicas y es una rama de la Epigrafía, ciencia que estudia en las inscripciones antiguas no sólo el carácter de letra, sino la materia escriptoria, los instrumentos gráficos, el estilo, el lenguaje, las fórmulas, etc."

Al pie de la página y correspondiendo á lo anterior, se lee la siguiente nota:

"Esta división de la Paleografía (la epigráfica), aunque haya sido combatida por algunos, que suponen que en el estudio paleográfico no cabe establecer distinción entre la escritura de una lápida, de un documento y de un libro de la misma época y nación, se encuentra debidamente justificada, por la circunstancia, casi constante en la historia de la escritura, de ser muy diferente la escritura del documento, del libro, de la moneda y de la inscripción coetaneos. Así se observa, por ejemplo, que en la época romana se usa la escritura capital para las lápidas, la uncial predomina en los códices y la minúscula para los documentos; que en los siglos V al XII, la forma *sentada* ó *liberal* de la visigoda *redonda* predomina en España en

rigurosamente, en el estudio de las inscripciones de los siglos XVI y XVII; por considerarse las de los XVIII y XIX, como de las épocas moderna y contemporánea.

Sin embargo, podemos racionalmente agrupar en tres grandes secciones las leyendas que forman nuestra Epigrafía: en la primera se comprenden todas las escritas en México durante la dominación española, desde sus principios hasta el año 1700; en la segunda se incluyen todas las del siglo XVIII y en la tercera todas las del presente.

Quizá puede objetársenos que cae ya fuera del dominio de la Epigrafía, el estudio de las inscripciones de estas dos últimas centurias, y en esto estamos de acuerdo; pero hemos resuelto formar de una vez la colección general de dichas inscripciones; muchas de las cuales han desaparecido ó están expuestas á perderse para siempre.

II

Nada de notable ofrecen los caracteres de las inscripciones que hasta hoy llevamos recogidas, habiéndonos circunscrito, por ahora, á las de la Ciudad de México.

El carácter de la escritura es el mismo empleado en España en las distintas épocas á que podemos referirnos en nuestro país, y los propios sistemas de abreviaturas y enlaces de las letras.

Como tipo de caracteres bastante claros y del estilo usado en el siglo XVI, bien podemos presentar como ejemplo la siguiente inscripción que se halla colocada en una losa al pie de la escalera de la casa número 5 de la calle de la Perpetua. La lectura de la leyenda nos evita toda explicación acerca de su contenido. Dice así:

los códices sobre la cursiva, de uso más frecuente en los documentos; y que en los siglos XV al XVII se usan en estos generalmente las letras procesal y cortesana, así como la *itálica* para los libros manuscritos.

†

GOVERNANDO EL
JLL^mo SEÑOR CONDE DE
MONTEREY, SYENDO INQVY-
SYDOR EL SEÑOR LYC^do DON AL^o DE PERAL-
TA QVE AL PRES^te ASYSTE SOLO EN EL
TRYBUNAL DE LA JNQ^on POR M^do DE LA
CYVDAD DE MEXYCO, SYENDO SV
OBRERO MAYOR BALTASAR MEXÍA
SALMERON ALGVACYL MAYOR DELLA
SE METYO LA AGVA EN ESTE S^o OFFJ^o
A VIII DE NOVYEMBRE DE 1598.

Pocas son las letras castellanas que varían de uso en las inscripciones monumentales de la Ciudad, y apenas sí pertenece su examen á los de mero interés paleográfico. Entre estos signos de la escritura podemos mencionar el empleo de la ç en las sílabas *ca, co, cu*, por *s;* la *y* en vez de la *i*, como acaba de verse; la *ph* por *f;* la *ll* por simple *l;* la *q* delante de *ua* y la *u* frecuentemente usada por *v* y viceversa; la *ese larga (ſ)* por *s* al principio ó en medio de dicción, etc. En cuanto á las abreviaturas, nos hallamos también la *m* y la *n* substituídas por un pequeño acento ó una tilde (–) colocada sobre la letra anterior á la que se suprime *(c̄*, se lee *en; capitā*, se lee *capitán*, etc.), en la final latina *um;* la desinencia *us* reemplazada por el signo ⁹ (Carol⁹, por *Carolus)*, etc.; debiéndose decir que la síncopa tuvo mucho uso en las inscripciones de los tres siglos precedentes al actual.

A fin de aclarar más lo anterior, puede servirnos de interesante ejemplo la siguiente inscripción del siglo XVII, y que es la votiva que se halla al pie de un retablo de la puerta principal de nuestro Templo metropolitano, y dice:

D. O. M. SS^{mæ}. Q. V. M. MARIÆ IN CŒLOS ASSUMPTÆ.

Car? II. Hisp^{um}. Rex &. Reg^{a}. Gen^{ix}. D. Mariana Tut^{x}. &. Regn^{um}. Guuer^{ix}. Regioque nomine D. Ant? || Sebast? d. Toledo Marchio de Macera. Noue. Hisp^{æ}. Prorex. hoc fidei testim^{um}. â. Car^{o}. I^{o}. Inuic- || to Imp^{re}. V. cu. Cathol^{ca}. Relig^{e}. in hoc Nouo Orbe fundatum &. â. trib? Pijs Successorib? Philip || pis Reg? expensis extructum in reuerentiæ &. gratit^{a}. monumeutu. D. O. C. Anno 1672. || Non fecit taliter omni Nationi.—Psalm; 147.

Hay que advertir que en la copia anterior se han puesto *eses* comunes por las *eses* largas, á fin de que la parte tipográfica no aparezca defectuosa, por carecerse de esos caracteres.[1]

Como segundo ejemplo puede estudiarse una lápida cuya inscripción es asimismo bastante clara; pero las letras están enlazadas. Pertenece también al siglo XVII y el original se encuentra en el Museo Nacional; la leyenda dice:

Reinando e las Españas i Indias Orientales y Occidenta- || les la Magd. Catolica del Rey Do Felipe III ntro. Sob^{o}. Sr. || por mādado del Ex^{o}. Sr. Do Diego Fernādes de Cordova Marques de Gvadalcazar sv birrey i Lvgar Teniēte Governador i Ca- || pitā General desta Nveba España i Presidēte dela Real A- || vdiencia della se hizo esta obra siendo Correg^{or}. el Lido. Do Gm^{o}. || de Monte Alegre y Administrador y Comisar^{o}. della Do Fernādo de Āgvlo Reinoso Regidor desta Civdad de Mex^{co}. Acabose Añ^{o}. de 1620.

Refiérese la leyenda anterior á la conclusión de la arquería de San Cosme, el año 1620; y la lápida se hallaba colocada en

1 Los vocablos escritos con *eses* largas son: *Hispaniarum, Sebast?, testimonium, successorib?, expensis* y *Psalmo.*

la caja repartidora que hasta hace algunos años existió en la Mariscala.

Por regla general pocos tropiezos se encuentran en la lectura de las inscripciones; entre otras nos hallamos una leyenda, tal vez la única que tengamos escrita con caracteres góticos.

Puede verse en la fachada oriental del ex-convento de Jesús María. En el friso de una puerta se lee claramente:

ADDVCENTVR REGI VIRGINES
ADDVCENTVR IN TEMPLVM REGIS.

Más arriba está una lápida con la leyenda que citamos antes; confesamos con toda ingenuidad no haber entendido lo que allí dice. La inscripción parece ser latina, y sólo hemos podido sacar en claro que la obra terminó bajo el reinado de Carlos II, siendo virrey de Nueva España en 1692 el Conde de Galve.

III

Como desde un principio manifestamos, hemos coleccionado la mayor parte de las inscripciones que se hallan en la Ciudad de México; debiendo advertir que sólo tomamos en consideración aquellas que ofrecen interés histórico ó están colocadas sobre edificios dignos de consagrarles siquiera unas cuantas líneas acerca de su vida.

La clasificación ú ordenación de nuestras leyendas no siguió un método rigurosamente lógico, sino que hasta hoy ha sido hecha por medio de agrupaciones, por edificios, sin distinguir las de los diversos siglos en que aparecen escritas. Procedimos de este modo, á fin de que nuestros apuntes comenzaran á darse á la estampa, como en efecto ha sido así; habiendo visto la luz una parte de ellos *(Catedral de México* y *Edificios públicos)* en el tomo IV de los *Anales del Museo Nacional,* actualmente en publicación.

Primero dimos á conocer los apuntes relativos á nuestra basílica metropolitana, constituyendo una breve monografía; y en seguida comenzaron los generales, que dividimos en cuatro grupos: el que va á la cabeza, comprende las inscripciones colocadas en los edificios públicos civiles, los palacios, el Museo, las bibliotecas, las escuelas, oficinas anexas á todos estos edificios, etc. La segunda abraza la exposición de las inscripciones de los templos, que son las más abundantes. La tercera la de los monumentos públicos, estátuas, etc.; y la cuarta comprende inscripciones diversas de casas particulares, fuentes públicas, acueductos, etc.; incluyéndose además, y en los lugares correspondientes, las leyendas que, habiendo desaparecido, ó se han conservado copias inéditas de ellas, ó corren impresas en diversas obras.

Con el objeto de disminuir la aridez que consigo traería una larga y cansada enumeración de inscripciones, acompañan á cada edificio, templo, monumento, etc., algunas notas históricas, descriptivas, biográficas y bibliográficas; y al fin de todo irá un apéndice bibliográfico en el cual se enumeren las obras que se han consultado para escribir estos apuntes, y las que pueden consultarse para la ampliación ó mejor conocimiento de los datos que se exponen.

El monumento que sin duda álguna debe llamar nuestra particular atención, es la Catedral, cuya mole erguida domina todos los demás edificios de nuestra Metrópoli. Es notable por el número de inscripciones que posee exterior é interiormente. Las exteriores nos dan la historia concreta del templo; las interiores son en su mayor parte sepulcrales, siendo de notar las que cubren los restos del primer benemérito obispo y arzobispo de México, D. Fray Juan de Zumárraga; de los Ilmos. Sres. D. Francisco de Aguiar y Seijas y D. Lázaro de la Garza, igualmente arzobispos de México, y otras varias.

Haremos notar por último que en estos apuntes han colaborado con nosotros muchas entendidas personas, cuyo contingente nos ha sido de notoria utilidad, y sin él, quizá no hubiéramos

podido dar cima á nuestros deseos. Nuestra gratitud obligada dejará consignados más tarde los nombres de tan bondadosas personas en un lugar preferente.

Además, debe tenerse en cuenta que el trabajo que hoy damos á conocer por primera vez, tiene tan sólo el carácter de un ensayo ó de meros apuntamientos y no de una labor en forma, y como debe suponerse incompletos y desaliñados; ellos pueden formar, sin embargo, la base de nuestros estudios epigráficos, que ojalá vengan á tomar vida y consistencia en manos de persona docta y diligente, quien sea la que forme y corone el edificio.

PRIMERA PARTE.

EDIFICIOS PÚBLICOS.

PALACIO NACIONAL.

Reseña histórica.—Conviene, no obstante que nuestros edificios públicos se hallan prolijamente descritos en muchas obras y publicaciones, recordar siempre su historia para que no se borre de nosotros, é ir tomando nota de todas las transformaciones que dichos edificios vayan sufriendo; pues el carácter de su arquitectura revela, hasta cierto punto, su edad y la época en que fueron levantados.

Nuestro Palacio es un viejo monumento de pasada dominación, en el cual sólo se admiran sus dimensiones, careciendo absolutamente de belleza artística.

El sitio que ocupa es aquel en que se hallaba el Palacio de Motecuzoma, llamado la *Casa Nueva*, cuya ubicación se extendía grandemente, lindando con la plaza mayor y la calle de *Ixtapalapam*, hasta el rastro, por el frente; por otra parte con «la calle de Pero González de Trujillo y Martín López, carpintero; por otra las casas de Juan Rodríguez, albañil; y por otra la calle pública que pasa por las espaldas.»

Considerando el Virrey D. Luis de Velasco el primero, que era indispensable que tuviese el Gobierno un edificio propio en que residir, pues estaba alojado en las casas de Cortés, en el Empedradillo, se decidió á gestionar la compra de la *Casa Nueva*, lo cual tuvo verificativo con notorio éxito. Por cédula de Felipe II, firmada por su secretario Francisco de Erazo, de 22 de Enero de 1562, se avisó al Virrey haberse hecho la referida compra, y se le previno tomara posesión en virtud de la escritura pública que se le mandaba, otorgada en Madrid, ante el escribano Cristóbal de Riaño, en 29 de los mismos mes y año. La compra se hizo en 33,000 pesos á D. Martín Cortés, descendiente del Conquistador; entrando en la compra «las casas mayores que D. Martín tenía en la ciudad de México, con los suelos y solares que están pegados á ellas e con la piedra e madera que está en las dichas casas para el efecto de ellas, e todo lo demás que á ellas pertenece, con mas el derecho e auccion que por causa de las dichas casas se puede e debe tener á la plaza que está delante de ellas.» Los linderos fueron marcados en el documento respectivo «de la una parte delante de la puerta principal, la dicha plaza; e por la otra parte por el un lado, que es el derecho, la calle que dicen del Arzobispo: e por la otra parte el acequia e agua que viene por delante de la audiencia de los alcaldes ordinarios y casas de cabildo e fundición, e pasa adelante por el dicho lado de las dichas casas; e por el otro lado la calle real que viene del hospital de las bubas (Amor de Dios), que á la esquina e remate de la calle están las casas que solían ser de Domingo Gómez, que agora son de Juan Guerrero, y tienen una torre, y en la misma acera del dicho Juan Guerrero están las casas arzobispales.»[1]

En la propia cédula se prevenía al Virrey que tan luego como tomara posesión de la casa, «deis orden de os pasar á ella, e las personas e aposentos que por el presente es nuestra vo-

1 Estas casas son las mismas situadas en la esquina de las calles de la Moneda é Indio Triste, que pertenecieron al mayorazgo de Guerrero, cuyo último descendiente murió hace algunos años en la más espantosa miseria.

luntad que haya en ella e se aposenten son las siguientes: primeramente vos el Virrey, y las casas de la audiencia, y el sello y registro, y la cárcel; e cumplido con esto, se dé aposento para la fundición e oficiales necesarios de ella, e avisarnos heis si quedará aposento para oidores, e fiscal e otros oficiales, sin que sea necesario gastarse de nuestra hacienda cosa alguna para ello.» Además, como el lugar que en la hoy Diputación tenía la fundición, iba á quedar desocupado, Felipe II proponía al Virrey vender el pequeño edificio, á fin de que ese dinero sirviera para cubrir parte de la suma que se adeudaba á D. Martín Cortés; y que, como frente á la casa arzobispal, nada había edificado, se destinara ese sitio para casas ó tiendas. Para los reparos que con el tiempo habría menester el Palacio, se mandó tomar anualmente ciento cincuenta mil maravedíes (doscientos veinte pesos) de penas de cámara.

Quedaron, pues, instalados en el edificio, conforme á las disposiciones del monarca, el Virrey, la audiencia, el sello, etc., el mismo año 1562; y desde esta fecha hasta 1692, podemos contar, si se nos admite la expresión, la primera época del Palacio virreinal.

El aspecto que éste tuvo durante los siglos XVI y XVII, fué el de una maciza fortaleza, representada en una lámina que publicó el Sr. D. Lucas Alamán al frente de la 8ª de sus *Disertaciones*, en donde se describe el Palacio circunstanciadamente. La lámina se reprodujo en el tomo II de *México á través de los Siglos*, página 579; y el Sr. Orozco y Berra, en las *Noticias de la Ciudad de México*, dió á la estampa buena parte de la Disertación del Sr. Alamán.

Aparece en los siglos XVI y XVII el Palacio, con dos puertas en el gran lienzo del costado occidental, con bastiones en los cuatro ángulos, y cuatro patios; entrando por la puerta de la izquierda del observador, se ve el patio principal del Palacio, y en seguida el de las oficinas; en la ala de la derecha se ven, en primer término, el patio de las audiencias, y en seguida otro. En la línea media horizontal de la fachada y bajo los balcones,

había, según el dibujo mencionado, una serie de troneras para la mosquetería; dejándose ver la cárcel en un ángulo, probablemente al SE.

En la misma Disertación 8ª., hay otra lámina que representa al Palacio en los siglos XVII y XVIII: se le vé almenado, con las troneras convertidas en ventanas con verjas, una fuente, el reloj con la campana tradicional sobre el balcón principal, y la horca. En la página 720 de la obra citada *México á través de los Siglos*, se reproduce un dibujo semejante, que parece ser grabado de la época, bastante curioso, y en cuya parte inferior dice: *Planta de el Real Palacio, y Plaza principal de la M. Noble y Leal Ciudad de México: Sacada en día de execución Criminal.*

En el grabado de la Plaza de Armas, que se hizo en 1797 para conmemorar la inauguración de la estatua ecuestre de Carlos IV, en el cumpleaños de la Reina María Luisa de Borbón, está bastante bien dibujado el edificio que nos ocupa y da una idea completa del aspecto de la fachada, al morir el siglo próximo anterior. Puede verse el grabado, entre otras, en la monumental obra, en gran folio, de Humboldt y Bonpland, en la parte relativa á las *Vues des cordillères*, bajo el número 3, y en la página 383 del tomo II de *México á través de los Siglos*.

Durante el célebre motín del año 1692, bajo el gobierno de D. Gaspar de la Cerda Sandoval, Conde de Galve, el pueblo incendió el Palacio y las Casas de Cabildo, destruyendo aquel.

El día 8 de Junio del año precitado, gran cantidad de indios pasó en tumulto desde la Alhóndiga al Palacio arzobispal, en demanda del prelado que lo era entonces el Ilmo. Sr. Doctor Aguiar y Seijas; conduciendo el cadáver de una mujer que decían haber sido muerta á palos por un mulato y un mestizo de los que repartían maíz en la Alhóndiga; buscaron al Arzobispo para exponerle su queja, y no hallándole se dirigieron al Palacio del Virrey, quien no se encontraba tampoco en su residencia. La multitud pugnó por entrar, impidiéndolo la guardia; entonces los indios se dividieron en dos grupos, uno que se llevó el cadáver al barrio de San Francisco Tepito, y el otro

que quedó frente al Palacio insistiendo ver al Virrey, tirando piedras á las ventanas y balcones. El alférez que mandaba la guardia trató de despejar la plaza, arrojándose sobre los revoltosos, seguido de nueve soldados. El tumulto, con este hecho, se encendió más; los amotinados prendieron fuego á las puertas del Palacio, amontonando cerca de ellas combustibles, y á las seis de la tarde aquel edificio con la cárcel, los oficios de provincia, la horca, unas tiendas de madera que había en la plaza, las Casas de Cabildo, todo se había convertido en espantosa hoguera. El Arzobispo mismo no pudo conseguir con su presencia calmar á la multitud desenfrenada que gritaba por todas partes ¡viva el Rey! ¡muera el mal gobierno! de tal manera, que una pedrada derribó del pescante al cochero de su Ilustrísima, resolviendo éste, como medida prudente, retirarse.

La guardia del Palacio hacía fuego sobre el pueblo; pero pronto se le agotó el parque, ocupándose después con la servidumbre del Virrey en salvar del incendio los muebles, papeles de las oficinas y alhajas del gobernante. Todos los vecinos españoles poseídos de pánico se encerraron, y el Virrey, que casualmente estaba en el convento de San Francisco, en donde llegó su familia en busca de refugio, permaneció en él.

Sabedora la muchedumbre de que el Conde de Galve se encontraba en dicho monasterio, acudió allí, primero pacífica, después amenazando prender fuego al convento si no se entregaba la persona del Virrey. Durante el tumulto las campanas de todos los templos aumentaban lo lúgubre y temible de aquella memorable escena, digna de nuestro pueblo, tocando rogativa. Los justicias abandonaron la ciudad, retrayéndose en los conventos, menos el fiscal del crimen, Dr. D. Juan de Escalante, que fué al Palacio á cortar el fuego.

En medio de aquella situación, ocurriósele al Dr. D. Manuel de Escalante y Mendoza, poner en práctica un medio que en otras ocasiones había producido buen resultado; salió, en efecto, con la custodia llevando al Santísimo, con lo cual logró en parte aplacar á la multitud y hacer que no continuara el fuego.

Sin embargo, el Palacio, cuasi abandonado, siguió ardiendo, y entonces con valor heroico el célebre cosmógrafo y matemático D. Carlos de Sigüenza y Góngora, acompañado de algunos amigos y varias personas, colocando escalas, penetró entre las llamas al archivo, salvando, entre otros, los libros de actas de Cabildo, que hubieran perecido para siempre.[1]

A las nueve de la noche el tumulto había cesado, acerca de cuyas consecuencias se dió parte al Virrey, quien mandó recorrer la ciudad con ese objeto, á D. Pedro de Avendaño, en compañía del Conde de Santiago, del hermano de éste D. Fernando de Velasco, y de D. Juan Cerecedo, contador de tributos, que salieron á caballo.

Al siguiente día se publicó el bando marcial mandando poner en armas á todos los vecinos. Reuniéronse en San Francisco los oidores, personas distinguidas y doscientos ginetes; salió en una carroza con la Virreina el Conde de Galve, por las calles de San Francisco á dar vuelta por la Plaza del Empedradillo. Al verles, la multitud prorrumpió en los gritos de ¡viva el Rey! ¡viva el Conde de Galve! gritos que caracterizan plenamente á los pueblos de todas las naciones, pues lo mismo gritan ¡muera! á una persona, que ¡vivas! á la misma.

Con motivo del incendio del Palacio, volvieron los virreyes á residir en la casa del Empedradillo, hasta que acabó de reconstruirse el edificio. Después del motín la ciudad quedó conver-

1 En el archivo del Ayuntamiento se conserva el primer libro de actas, dentro de una caja de madera de rosa, guardado todo en un estante forrado de tela metálica. Dicho libro que tiene autógrafas las firmas de Nuño de Guzmán y de célebres personajes de nuestra historia, lleva escrito lo siguiente, de puño y letra de D. Carlos de Sigüenza, foja 111 vuelta: "D. Carlos de Sigüenza y Góngora, cosmographo de su majestad, cathedrático juvilado de mathemáticas y capellán del Hospital Real del Amor de Dios de esta Cibdad nacido en ella á catorce de Agosto del año de mil seiscientos sesenta y cinco, hijo de D. Carlos de Sigüenza maestro que fué del Sereníssimo principe D. Balthazar Carlos, y de Dª Dionisia Suarez de Figueroa y Góngora, libró este libro y los que se le siguen, del fuego en que perecieron los archivos de esta Ciudad la noche del 8 de junio de 1692 en que por falta de bastimento se amotinó la plebe y quemó el Real Palacio y Casas de Cabildo.—*D. Carlos de Sigüenza y Góngora.*"

tida en plaza fuerte; dictáronse enérgicas providencias, prohibiéndose todos los toques de campanas, las reuniones de más de cinco, bajo pena de la vida, la venta del pulque y la concurrencia al Baratillo; y comenzaron las prisiones y ejecuciones, teniéndose cuidado de reparar desde luego la horca. Esto, no obstante, se escribieron algunos pasquines insultantes al gobierno, que aparecian entre los escombros hacinados de la destruída mansión virreinal; entre otros, hay memoria de dos que decían: uno, *este corral se alquila para gallos de la tierra* y gallinas *de Castilla;* y otro, *represéntase la comedia famosa de Peor está que estaba.* En el cementerio de la Catedral se enterraron muchos de los cadáveres de los que entonces perecieron á consecuencia del motín, cuya descripción se halla circunstanciada en el *Diario de sucesos notables*, publicado en México por el Lic. D. Antonio de Robles.

Hasta aquí la primera parte de la historia de nuestro Palacio.

Después del suceso que rápidamente hemos bosquejado, el edificio virreinal fué reedificándose sin plan fijo, concluyéndose la puerta central en el reinado de Carlos II, y la de la esquina S., en tiempo de Felipe V.

Al finalizar el siglo anterior, el Palacio guardaba un lamentable estado. «Era una especie de lugar público—dice un escritor[1]—en cuyo patio principal las cocheras eran bodegones, y las escaleras y corredores una inmundicia tal, que nadie podía andar por ellos sino con mucha precaución.» Este aspecto verdaderamente repugnante desapareció debido al celo del benemérito segundo Conde de Revillagigedo.

En el mismo recinto del Palacio comenzó á construirse la Casa de Moneda el año 1731, bajo la dirección de D. Juan Pei-

1 En el Calendario de Galván para el año 1837, y cuyas son las líneas que copiamos, se lee uno de los más curiosos artículos que se han escrito acerca del Palacio. En este mismo Calendario se inserta una reseña histórica de la Casa de Moneda, reseña tan apreciable como la anterior; ambas se hallan anónimas, pero atribúyense á la pluma de D. Ignacio Cubas, que fué Director del Archivo General.

nado, que vino expresamente de Madrid para este objeto; las obras se terminaron en 1734.

El año 1812 se agregó una parte del jardín y se hizo el cuartel de la calle de los Meleros, al costado Sur, donde hoy se halla permanente el Batallón de Ingenieros.

Antes de consumarse la independencia, el Palacio contenía: la habitación y oficinas del Virrey, la Audiencia con sus secretarías, oficinas del gobierno civil y militar, Tribunal de cuentas, Tesorería, Archivo general y Cárcel de corte. Después de la independencia, las habitaciones y oficinas del gobernante, la Suprema Corte de Justicia, Corte marcial, Ministerios, Comisaría, Tribunal de cuentas, Consejo de gobierno y Cámaras.

En 1829 se instaló la Cámara de diputados; en el lugar de la cárcel se puso un cuartel de infantería, abriéndose la puerta al Norte, bajo la presidencia del general D. Mariano Arista, por lo cual se la llama *puerta Mariana.*

La Cámara citada tenía la forma semicircular, y toda ella era «grande y sólida, pero no bella,» según la expresión del Sr. Orozco y Berra.

En 1852 se puso el Ministerio de Hacienda en la Casa de Moneda, y en 1853 se trasladó á este lugar la Suprema Corte de Justicia.

Bajo el imperio de Maximiliano se hicieron al edificio algunas transformaciones, y todavía existen en los corredores los candelabros y lámparas de bronce de aquella época.

Incendiada la Cámara de diputados, se trasladó el Cuerpo al teatro de Iturbide en la esquina del Factor y la Canoa, donde permanece hasta la fecha. La Cámara de senadores se encuentra en la antigua capilla del Palacio.

El año 1877, el general D. Vicente Riva Palacio Ministro de Fomento, instaló los Observatorios Central y Astronómico, de quienes luego hablaremos.

Ya desde 1843 se había proyectado cambiar la vetusta fachada del Palacio; pero no lo permitieron, por entonces, las escaseces del erario.

En 1° de Octubre de 1888 se expidió una convocatoria por el Ministerio de Fomento para hacer la reforma radical de la fachada; en 29 del mismo fué modificada dicha convocatoria, y en 28 de Junio de 1889 el jurado calificador acordó otorgar el premio correspondiente al proyecto presentado por el arquitecto D. Antonio Rivas Mercado.

Ultimamente se han emprendido algunas reformas de importancia. Las Secretarías de Estado, en general, han hermoseado sus oficinas; la de Fomento las trasladó al bello local que dispuso en la Escuela de Ingenieros, en la calle de San Andrés. El Departamento de Hacienda está concluyendo sus oficinas, que han quedado suntuosas, debido á la dirección del Sr. arquitecto D. Ramón Agea.[1]

Para terminar diremos que todo el recinto del Palacio ocupa una extensa área rectangular y que próximamente mide unos 200 metros de frente por 180 de fondo.

Allí se encuentran las oficinas del Presidente de la República, las Secretarías de Relaciones Exteriores, de Gobernación, Justicia, Hacienda y Guerra, la Tesorería general de la Nación, la Cámara de Senadores, Comandancia Militar del Distrito, Mayoría de Plaza, Archivo General y Público, Oficinas de la impresión del Timbre, habitaciones del Gobernador de Palacio, etc.; además del Museo Nacional, Casa de Correos y dos cuarteles: uno de artillería y el otro, como hemos dicho, ocupado por el batallón de Ingenieros. Es notable, además, por su extensión, la gran sala de recepciones, que llaman Salón de Embajadores.

Inscripciones.—Tiene el Palacio las siguientes:

Sobre una cornisa del balcón principal, con letras de «nueve pulgadas» de altura, se lee:

1 El día 21 de Marzo del corriente año (1891) aniversario del natalicio de Juárez, se inauguró en el patio del Departamento de Hacienda, una estatua en bronce de aquel ex-presidente, que le representa sentado en la silla presidencial. Parece que dicha estatua, según la opinión general, no tiene mucha semejanza con el original que representa ó quiso representar.

GOVERNANDO EL EXMO. SR. CONDE DE GALVE.

Al reedificarse el edificio se colocó la anterior leyenda, que va de acuerdo con la fecha que lleva grabada una piedra del baluarte noroeste:

1693.

El Sr. Ingeniero D. Vicente E. Manero, en su muy erudito opúsculo intitulado: «El monumento levantado en la Alameda de México por el Ayuntamiento de 1883,» nos da noticia de la siguiente inscripción que estuvo colocada sobre la puerta de la Sala de Armas, ignorando nosotros si aún existe:

DURANTE EL REINADO DEL SR. D. CARLOS III, PADRE DE LA PATRIA EN
VIRTUD DE LAS SABIAS PROVIDENCIAS
DE SU GOBIERNO Y DE LA REAL PROTECCION CON QUE DISTINGUIÓ EL CUERPO
DE LA MINERÍA, LLEGARON Á TAN FLORECIENTE ESTADO LOS MINERALES DE ESTE
IMPERIO Y SUS PRODUCTOS AUMENTARON
PRODIGIOSAMENTE LAS ENTRADAS
DE ESTA REAL CASA DE MONEDA, Y PARA QUE SE EJECUTEN SUS
LABORES SIN ESTRAGOS, RESOLVIÓ
S. M. SE HICIERA ESTA OBRA DE
AMPLIFICACIÓN DE OFICINAS, Y
SE CONCLUYÓ EN FIN DE NOVIEMBRE DE 1779, SIENDO SUPERINTENDENTE DE ELLA, EL SR. D. FERNANDO JOSÉ MANGINO, DE SU
CONSEJO DE HACIENDA, JUEZ COMISARIO DEL REAL DERECHO DE
MEDIA ANNATA, Y SERVICIO DE
LANZAS DE ESTA N. E. LA DEDICÓ Y DIRIGIÓ D. MIGUEL CONSTANZÓ, INGENIERO ORDINARIO DE
LOS EJÉRCITOS DE S. M.

En el patio que media entre el principal y el que ahora se repone, perteneciente á la Secretaría de Hacienda, hay una gran lápida colocada en la pared del fondo que mira al Poniente, y en la cual se lee:

SIENDO PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA
EL EXMO. SEÑOR GRAL. DE DIVISION
DON MARIANO ARISTA
DISPUSO LA REPOSICION DE ESTE PATIO
Y SITUAR EN ÉL LOS JUZGADOS DE LO CIVIL.
MÉXICO, JUNIO 1º DE
1852.

OBSERVATORIO METEOROLOGICO CENTRAL.

A éste se ha unido últimamente un departamento magnético.

Posee algunos buenos instrumentos meteorológicos, entre ellos un meteorógrafo del P. Secchi y un Seismógrafo de Palmieri.

Cada hora se hacen observaciones, sin interrupción; y sería de desearse que el Ministerio de Fomento, de quien depende esta oficina, la atendiera un poco más, dotándola competentemente de todos los recursos necesarios con que la ciencia moderna cuenta en Meteorología. En una placa de mármol blanco como de media vara de largo, por tres cuartas de ancho, se halla grabada, con letras negras, la siguiente inscripción:

EN 6 DE MARZO DE 1877
SIENDO PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA
EL Cº GENERAL DE DIVISIÓN
PORFIRIO DIAZ
SE INSTALÓ ESTE OBSERVATORIO POR INICIATIVA DEL
Cº VICENTE RIVA PALACIO
MINISTRO DE FOMENTO.

OBSERVATORIO ASTRONOMICO CENTRAL.

En una placa de mármol blanco, igual á la anterior, como de 56 centimetros en cuadro se lee:

AGOSTO 1º DE 1877.
SIENDO PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA
EL Cº GENERAL DE DIVISIÓN
PORFIRIO DIAZ
SE INSTALÓ ESTE OBSERVATORIO ASTRONÓMICO CENTRAL
POR INICIATIVA DEL Cº VICENTE RIVA PALACIO,
MINISTRO DE FOMENTO.

Esta oficina está muy bien atendida; en ella existe el anteojo astronómico que la Comisión Mexicana llevó al Asia para observar en 1875 el paso de Venus por el disco del sol. La Comisión la formaron el sabio Ingeniero Geógrafo D. Francisco Díaz Covarrubias y los Sres. Ingenieros D. Francisco Jiménez, D. Manuel Fernández Leal, hoy oficial mayor de Fomento, D. Agustín Barroso y D. Francisco Bulnes. Los Sres. Díaz Covarrubias, Jiménez y Barroso, han muerto ya.

Las oficinas de las Contribuciones directas del Distrito en el Departamento de Hacienda, han ocupado las piezas destinadas á la casa del Presidente de la República. En una de ellas, colocada entre el Archivo y la Dirección y que tiene balcón que da frente al edificio ex-arzobispal, está una lápida de mármol blanco, situada sobre una puerta. Bajo aquel lugar estaba colocada la cama del Presidente Juárez cuando éste murió. La inscripción que tiene la lápida, dice:

EN ESTA HABITACIÓN MURIÓ EL PRESIDENTE
BENITO JUAREZ
EL 18 DE JULIO DE 1872
A LAS ONCE Y MEDIA DE LA NOCHE.
18 DE JULIO DE 1887.

MUSEO NACIONAL.

Este establecimiento se encuentra ocupando el mismo sitio de la Casa de Moneda, dentro del recinto del Palacio, como se ha dicho.

El Museo nació, puede decirse, en el edificio de la antigua Universidad, adonde, por orden del Virrey D. Antonio María de Bucareli, se mandaron pasar los papeles que se conservaban en el archivo del virreinato, «como el lugar más á propósito para el uso de sus noticias.»[1]

Más tarde el Conde de Revillagigedo dispuso que las piedras antiguas encontradas recientemente en la Plaza Mayor, fuesen conducidas á la Universidad para su estudio, con excepción de la piedra del «Calendario,» que fué pedida por los comisarios de la fábrica de la Catedral, D. José Uribe y D. Juan J. Gamboa, entregándoseles por orden verbal, con la condición de exponerla en paraje público, y conservarla siempre como un apreciable monumento de la antigüedad.[2]

En Noviembre de 1822 el Gobierno estableció en el edificio precitado, un conservatorio de antigüedades y un gabinete de Historia Natural.

En 1831, por indicación del Sr. D. Lucas Alamán, á la sazón Ministro de Relaciones, fueron reformados ambos establecimientos y comprendidos bajo la denominación de Museo Nacional.[3]

En 1865 el Emperador Maximiliano dispuso la translación del Museo al lugar que actualmente ocupa, en la antigua Casa de Moneda.

En Agosto de 1867 se destinaron quinientos pesos mensua-

1 *Anales del Museo Nacional,* tomo I, págs. 1 y 2.—"Constituciones de la Real y Pontificia Universidad" (1775).—Citadas por los *Anales.*

2 Ibid.—"Gama," Descripción de las dos piedras.—Ib.

3 Ibid.—Memoria del Ministerio de Relaciones (1830) y Recopilación de Arriaga (1835).—(Ib.)

les para gastos, y se autorizó al Director del Museo con el fin de que promoviera todo lo que creyese conveniente; habiendo quedado después el establecimiento dividido en tres secciones: Historia Natural, Arqueología y Biblioteca.

El antiguo Director, Sr. D. Jesús Sánchez, logró que las oficinas de las Contribuciones directas del Distrito se trasladaran al lugar que hoy tienen, cerca de la Secretaría de Hacienda.

En 16 de Septiembre de 1887 se estrenó solemnemente un gran salón de arqueologia, donde se hallan los más notables monolitos que poseemos en la ciudad.

Su actual Director lo es el Sr. D. Francisco del Paso y Troncoso.

Casualmente nos encontramos la siguiente inscripción, esculpida en una piedra ordinaria, que está en el ático ó remate del balcón principal, por la parte de la azotea, y junto al mástil ó astabandera; dice así:

Se hiso esta portada por direccion
del Yngeniero de S. M. D. Luis Díez
Navarro y se ejecutó por el M.
de montea y cantería Bernardi-
no de Orduña. Año de 1734 a.

En el mismo Museo existe la piedra que motivó el opúsculo del Sr. Manero; piedra que se colocó en 1883 en la Alameda de esta ciudad, en una fuente, creyéndose que la inscripción que en dicha piedra se encuentra, conmemoraba la conclusión de aquel paseo público.

Tiene la lápida $1^{m}55$ de largo por $0^{m}64$ de ancho, y $0^{m}09$ de grueso. Las letras iniciales de cada palabra son rojas, y á primera vista no es fácil entender las muchas ligaduras y abreviaturas que contiene. La leyenda es la que hemos copiado en la página 198.

Acerca de la leyenda, sólo diremos que el Sr. Manero asentó en la página 12 de su opúsculo, que había sido copiada CON

SUMO CUIDADO; pero quizá por culpa del cajista ó del copista, salió incorrectísima: en el traslado del Sr. Manero faltan algunas *ics* y un *en* que importan, y la palabra entera *Governador* entre *Lvgar Teniente* y *Capitan General;* además, no es *subrey*, como aparece en el folleto, sino *Sv birrey*, como hemos puesto en la citada página.

PALACIO MUNICIPAL (Diputación).

El edificio cierra la plaza principal por el lado Sur, y fué uno de los primeros que se hicieron en la ciudad. El Ayuntamiento compró el terreno en doce mil pesos, tomando posesión de él en 17 de Febrero de 1564. En la esquina de la Monterilla existió una fundición que luego se pasó al Palacio. Las Casas Consistoriales se ensancharon, lo mismo que la Alhóndiga, hacia el año 1582.

En el tumulto de 8 de Junio de 1692, todo quedó destruído, durando en ruina por muchos años; hasta que el Virrey Duque de Linares, por orden de 26 de Noviembre de 1714, mandó reconstruir el edificio, cumpliéndose la disposición al cabo de seis años. En 3 de Octubre de 1720 se comenzó la obra, y en 1722 se concluyeron los portales, acabándose toda la reedificación en 4 de Febrero de 1724. La Alhóndiga se terminó después de la independencia. La Lonja se encontraba donde hoy está la casa de comercio «La Bella Jardinera.» La cárcel se quitó por orden de 26 de Octubre de 1835, permaneciendo la de ciudad.

Últimamente, y debido al actual Presidente del Ayuntamiento general D. Manuel González Cosío, el palacio municipal ha sufrido una transformación completa: la cárcel de ciudad se pasó al edificio de Belem, donde se halla la Cárcel Nacional; se han decorado las oficinas con verdadero lujo y suntuosidad, disponiéndose dos escaleras de mármol de Orizaba, una para el Ayuntamiento y otra para las oficinas del Gobierno del Distrito: se encuentran allí, además, establecidos el Registro Civil, la Dirección de Obras Públicas, los Ingenieros de Ciudad, etc.

Es lástima que se hayan quitado las almenas que coronaban la fachada, sustituyéndolas por una cornisa. Así se quitó al edificio su carácter histórico y severo.

En el centro de la fachada y en un breve coronamiento formado por las armas nacionales, esculpidas en piedra, se lee:

REDIFICOSE.	SE ACABÓ EN ENERO DE 1723.	AÑO DE 1745.

EX-UNIVERSIDAD.

(HOY CONSERVATORIO DE MÚSICA).

Existió hasta hace no muchos años, una leyenda en un friso correspondiente al salón de actos de la Universidad, y en el cual está hoy el Teatro del Conservatorio.

Refiérenos lo que la inscripción decía, D. Carlos de Sigüenza y Góngora en su curioso libro TRIVMPHO PARTHENICO, impreso en México en la casa de Juan de Rivera, el año 1683—4º

He aquí la leyenda que aparece en la *Descripción de la Aula General de los Actos después de su renovación*, etc., foja 87:

GOVERNANDO LAS ESPAÑAS LA CATHOLICA
Y REAL MAGESTAD DE CARLOS II NUESTRO
SEÑOR, Y EN SU NOMBRE ESTA NUEVA ESPAÑA
EL EXCELENTISSIMO SEÑOR CONDE DE
PAREDES, MARQUÉS DE LA LAGUNA, SE HIZO
ESTE GENERAL SIENDO RECTOR REELECTO
EL DOCTOR D. JUAN DE NARVAEZ TESORERO
GENERAL DE LA SANTA CRUZADA EN ESTE
ARZOBISPADO DE MÉXICO, DE EDAD DE XXIX
AÑOS, Y SE ACABÓ Á XVIII DE FEBRERO, AÑO
DE MDCLXXXIIJ.

Tenemos en la Biblioteca de nuestro Museo Nacional, la colección de doce Sibilas, pintadas en lienzo, pertenecientes á la Biblioteca de la Universidad; así como también todos los retratos de cuerpo entero, de los doctores y personas que cita Sigüenza y Góngora en su TRIVMPHO PARTHENICO.

Diremos brevemente algo acerca de lo anterior, aprovechando esta oportunidad. Los cuadros de las Sibilas tienen $1^m 10$ de ancho, por $1^m 46$ de largo, con marcos dorados. Están hoy colocados sobre los estantes de la Biblioteca, tal como se hallaban en la de la Universidad.

Las Sibilas son de medio cuerpo, y cada una representada dentro de un óvalo, en cuyo derredor está el nombre de la Sibila, y abajo sus oráculos.

Estas leyendas las ponemos á continuación:

1

SIBILLA ERITHREA LLAMADA LA ANTIGUA.

Tierno de Dios el hijo, y ya crecido
Penas tolerará del Cielo embiado
Y de Virgen hebrea alimentado
Cielo prepara al *endurecido.*

La Sibila está representada con un cordero en los brazos, y en actitud apacible.

2

SIBILLA DELPHICA HIJA DE TIRESIA.

Al correr de la edad á pocos años
Vendrá de intacta Virgē engendrado
Sin obra de Varon el Dios deseado,
A redimir al Pueblo de los daños.

La matrona lleva un libro artísticamente sujeto por ambas manos; y aparece en actitud de caminar, con el rostro vuelto hacia la izquierda.

3

SIBILLA EGYPTIA LLAMADA AGRIPPA.

Hecho carne de madre inmaculada
Nacerá el Verbo, siempre deseado
Christo Censor del vicio, que trocado
Dulzura será al Alma ya enmendada.

El pintor dió á la Sibila el aspecto de una pastora, con sombrero, llevando un libro abierto en la diestra, y en la izquierda un cetro.

4

SIBILLA HELLESPÓNTICA DEL CAMPO DE TROIA.

No largo tiempo contará la gente,
Sin que vea sus deseos, que le serena
La Virgen, q̄ dara â Dios de Dios llena
Siendo Virgen, y Madre juntamente.

La actitud es de reposo, con un libro en la derecha y tres espigas en la izquierda.

5

SIBILLA TIBURTINA LLAMADA JTÁLICA.

En el fin de Bethlen, â donde viene.
De Nazaret la Virgen peregrina,
Parirá, y dara â Dios leche divina:
O feliz la q̄ bien tan grade obtiene.

Representada mostrando una especie de vasija, y una palma que sostiene con la izquierda.

6

SIBILLA LÍBICA LLAMADA PHOEMONOE.

Del hebreo el Rey, y Redemptor del mūdo
Sobre sí llevará nuestro pecado:
De los sabios el maestro despreciado
Descubrirá â la plebe lo profundo.

7

SIBILLA PÉRSICA LLAMADA SAMBETA, HIJA DE BEROSO.

De Virgen y Madre nacerá Dios hijo
De nuestra salud causa, â quien triumphāte
Ve en un asno Gerusalen, que amante
Saldrá de allí al tormento más prolixo.

En la diestra lleva un libro, mientras que con la otra sostiene una cruz; su actitud es melancólica.

8

SIBILLA CVMEA SACERDOTISA DE APOLLO.

Darán un Rey, los siglos ya cercanos
A quien Dones los reyes abatidos
Llevarán de una estrella conducidos,
Lilios y flores â este, dad mundanos.

Se halla de perfil, con unos lirios en las manos y éstas cruzadas sobre el pecho.

9

SIBILLA EUROPEA, DE PATRIA IGNORADA.

Queriendo hazerte pobre, en pobre chosa
Nacerá el Rey de Reyes en el suelo:
Baxará à los infiernos y hasta el Cielo
Ira la Magestad ya victoriosa.

10

SIBILLA SAMIA LLAMADA PHITO.

Sombras rompe en su luz el claro dia,
Y abre misterios del antiguo archivo
Un Rey q̄ es muerto, y en la muerte vivo,
A quien diadema dura le Ceñía.

La Sibila está con una corona de espinas en la derecha y un libro entreabierto en la izquierda, cubriendo su cabeza una especie de turbante.

11

SIBILLA CVMANA LLAMADA AMALTHEA.

Consagra triumphos el que Dios eterno
Hombre se haze, á la muerte, y á la vida:
Prole Virgen, de Virgen concebida,
Que á todos les da Paz, hasta â el infierno.

Aparece leyendo un libro que sostiene con la izquierda, llevando un estandarte blanco en la derecha.

12

SIBILLA FRIGIA CASĀDRA HIJA DE ANCIRA.

En virginal albergue reclinado
De su Madre, recibe carne humana:
Un ángel lo futuro nos explana
Y la salud al miserable ha dado.

Tiene una espada en la mano derecha, sosteniéndola por el puño; en la otra se ven unos laureles; la figura se encuentra mirando al cielo.

Todos estos lienzos parecen haber sido pintados por la mano de un mismo artífice que tal vez fué Pedro Sandoval, según la firma que puso al pié del cuadro de la Sibila Egipcia. No hay fecha ninguna que acuse el año en que se hicieron; pero revelan tener más de una centuria de existencia. Hay algunas figuras buenas entre las de la colección.

Si el lector desea saber más acerca de las misteriosas Sibilas, consulte entre otras obras el tomo III de las «Reflexiones sobre las reglas y sobre el uso de la crítica,» por el P. carmelita Honorato de Santa María—Traducción—México—1792. Folio.—Disertación segunda.

Con los retratos de los insignes personajes de la Universidad, piensa formarse en el Museo una galería histórica, á iniciativa nuestra.

CARCEL NACIONAL.

(Ex-Colegio de San Miguel de Belén).

Situada á extramuros de la Capital, al Sur y cercana á la *Ciudadela*. El edificio es vasto, y al fundarse se dedicó para Colegio. El 25 de Abril de 1683 lo establecieron D. Juan Chavarría

Valero, D. Juan Pérez Gallardo y el padre D. Domingo Pérez de Barcia.

La fachada que mira al Norte, casi en su centro, tiene una piedra, la cual en los momentos en que escribimos estas líneas se halla muy salpicada de cal, haciéndose difícil leer lo que allí está escrito; sin embargo, pudimos sacar en claro que el edificio se construyó bajo el gobierno del Virrey Conde de Paredes, pues la inscripción dice:

GOBERNANDO EN LA
NUEVA ESPAÑA EL
EXMO SEÑOR CONDE
DE PAREDES, VIRREY
GOBERNADOR ETC.

D. Tomás Antonio Manrique de la Cerda, Marqués de la Laguna y Conde de Paredes, estuvo al frente del gobierno de la Colonia, de 1680 á 1686, en que fué substituído por el Virrey Conde de la Monclova.

BIBLIOTECA DEL 5 DE MAYO.

(EX-TEMPLO DE BETLEMITAS).

Esta Biblioteca que pertenecía á la Compañía Lancasteriana, quedó cerrada al morir dicha Corporación; los libros han pasado á formar parte de la Biblioteca Nacional.

Sobre la puerta de entrada que mira al Poniente, se advierte grabada esta fecha:

AÑO DE 1687.

Arriba, en un ático, tiene puesto todavía:

BIBLIOTECA

*

POPULAR

DEL 5 DE MAYO.

Véase en las «Noticias de México y sus alrededores,» y en el artículo del Sr. Orozco y Berra lo que se dice acerca de «Los Betlemitas.»

HOSPITAL MILITAR.

(Casa de Arrepentidas, en San Lucas).

«Inscripción colocada sobre la puerta principal de entrada á este Hospital, y que, habiéndose reparado la fachada, en 1871, se tuvo que borrar:

Æ dis publicæ sub Carolo II et Philipo
V corrigendis Mulieribus extructa regnante
vero Carolo IV. Magnificenter refecta et
extenta ab Inquisitoribus Mexicanis.
Anno Domini MDCCCVIII.

«(Edificio público establecido para corregir á las mugeres, bajo el reinado de Carlos II y Felipe V, y en la actualidad Carlos IV. Compuesto y ampliado por los Inquisidores Mexicanos. —Año del Señor de 1808).»

«Inscripción colocada sobre la puerta de la que fué capilla, hoy anfiteatro y que da al jardín del Hospital:

Á Mayor Honrra y Gloria de Dios
Y de Sta. María Magdalena
Patrona de esta Casa de públicas Pecadoras
Fabricaron esta Iglesia los Inquisidores de México.
Año de 1808.»

Las dos leyendas anteriores las hemos tomado de una hoja manuscrita existente en la Sociedad Mexicana de Geografía y

Estadística, para la cual fueron copiadas esas inscripciones en 1871; la primera, por el Sr. D. Ignacio Martínez, Administrador del Hospital que nos ocupa, y la segunda por el Sr. Dr. D. Manuel S. Soriano.

BIBLIOTECA NACIONAL.

(Ex-Iglesia de San Agustín).

Este templo, uno de los más bellos de México, se dedicó en 1692; tenía una hermosa torre que se mandó tirar. Hoy es Biblioteca Nacional, inaugurada en 2 de Abril de 1884, y su Director actual lo es el Sr. D. José María Vigil. Fué reconstruída por nuestro inolvidable maestro el Sr. Arquitecto D. Vicente Heredia.

Abajo del alto relieve que representa en soberbia escultura á San Agustín, existen tres tableros planos: uno á la derecha de la figura; otro á la izquierda y otro bajo el cuadro.

En el de la derecha se lee:

Tu legis Salomon nouæ
Vivæ Fons Sapientiæ.

En el de la izquierda dice:

Prodes Pl℺ Fidei unic℺
Omnis quā nocet heresis.

En el tablero de abajo, sobre el arco:

Ecce Sacerdos Magnus *qui in diebus suis corroborauit templum Templi etiam altitudo ab ipso Fundata est, duplex ædificatio. Eccl. 70.*

EX-ACORDADA.

(Hoy casas particulares).

Célebre é histórico edificio situado al S. O. de la ciudad, en la hoy elegante avenida que termina con el monumento de Carlos IV.

Según se dice, existieron en la fachada principal dos lápidas embutidas, ambas con una octava alusiva, cuyo autor lo fué el Pbro. Lic. D. José Rincón, del oratorio de San Felipe Neri. Se ha conservado la memoria de una de estas octavas, que decía:

«*Aquí en duras prisiones yace el vicio,*
Víctima á los suplicios destinada,
Y aquí, á pesar del fraude y artificio,
Resulta la verdad averiguada.
Pasajero! respeta este edificio,
Y procura evitar su triste entrada;
Pues cerrada una vez su dura puerta,
Sólo para el suplicio se halla abierta.»

(Véanse entre otros artículos referentes á este edificio, lo mismo que al tribunal que llevaba el mismo nombre, y á la revolución de la Acordada, los que escribieron los Sres. D. José María Lafragua y D. Ignacio Cumplido, mas otro anónimo, todos en el *Diccionario Universal de Historia y de Geografía*).

EDIFICIO DE LA EX-ADUANA.

Limita por la parte oriental la vasta plazuela de Santo Domingo.

En el arco de la entrada correspondiente á la puerta del Sur, se lee la siguiente inscripción:

Siendo Prior Dⁿ. Migˡ de Amazorrain y Consuˢ Dⁿ. Domingo Matheos; y Dⁿ. Franᶜᵒ de Vrtusaustegui || Se principió esta Fábrica y se Continuó y Abrió para su despacho en las Contadurias Siendo Prior el Thᵗᵉ de Coronel || Dⁿ. Franᶜᵒ Antonio Sanᶜʰᵉᶻ de Tagle del Ord. de Sⁿ. Tiago, y Consulˢ. el Sargᵗᵒ maᵒ. D. Mrn de Zaualza y Dⁿ. Gaspʳ de Alvarᵈᵒ de dho Horden.—A 9 de Dbre de 1730 || años.

En el cubo de la escalera principal, arco del Sur, y por la parte interior mirando al Norte, se lee con letras pintadas de negro:

SIENDO PRIOR DEL CONSULADO EL CORONEL Dⁿ. JUAN GUTIÉRREZ RUBIN DE CELIS || CABALLERO DEL ORDEN DE Sⁿ. TIAGO. Y CONSULES Dⁿ. GASPAR DE ALVARADO DEL || MISMO ORDEN, Y Dⁿ. LUCAS SERAFÍN CHACÓN, SE ACABÓ LA FÁBRICA DE ESTA || ADUANA EN 28 DE JUNIO DE 1731.

La inscripción parece ó restaurada del todo, ó colocada en aquel lugar posteriormente, por ser la escritura de letra moderna á lo que se ve.

BANCO NACIONAL.

En el suntuoso edificio situado en la esquina de las calles del Puente del Espíritu Santo y Capuchinas, se encuentra el BANCO NACIONAL DE MÉXICO, cuyo actual Director lo es el Sr. D. José V. del Collado.

En el patio principal que da para el Espíritu Santo, hay tres arcos en los cuales se lee una inscripción, que dice, comenzando por el arco que ve al Poniente:

Se hizo esta Obra y Costeo el Sr. Dⁿ. Miguel de Berrio y Zaldibar Conde de Sⁿ. Matheo Balparaisso del Consejo de su Magestad en el R || eal y Supremo de Hazienda y Contador Decano Jubilado del Real Tribunal y Audiencia De Quentas De es-

te || Reyno A Direccion Del Vedor i Maestro Don Fransisco Guerrero y Torres. Se Acabo A^o de 1772.

Frente al zaguán y en el fondo, hay una puerta abovedada. En un friso se lee:

Comenzó Diciembre 5 de 1769
Se Acabó Mayo 9 de 1772.

MONTE DE PIEDAD.

Edificio situado al costado occidental de la Catedral.

D. Pedro Romero de Terreros, primer Conde de Regla, dedicó trescientos mil pesos para la fundación, que fué aprobada por cédula de 2 de Junio de 1774, haciéndose saber por bando de 11 de Febrero de 1775. El despacho se abrió el 25 del mismo, en San Pedro y San Pablo, luego estuvo en San Juan de Letrán, hasta que se estableció donde hoy se encuentra. En 1775 nada se cobraba de rédito por el empeño. Por decreto de 6 de Julio de 1866 se mandaron abrir las primeras sucursales, hoy muy reducidas. Su actual Director lo es el Sr. D. Jesús Fuentes y Muñiz.

Sobre la puerta principal del edificio, y con grandes letras metálicas niqueladas, se lee:

N. MONTE DE PIEDAD.

En el coronamiento del balcón que corresponde á esta puerta, está el busto del fundador; en seguida un remate plano y sencillo, sobre el que descansa el águila mexicana. Se lee en dicho remate:

EL
SR. DN. PEDRO ROMERO
DE TERREROS
ILUSTRE FUNDADOR
DE ESTE
ESTABLECIMIENTO
1775-1778.

Véanse para pormenores acerca de la historia de este benéfico plantel, entre otras obras:

«J. M. Villela. || El Monte de Piedad || 1775-1877 || México:—1877 || Imprenta de Jens y Zapiain, San José el Real 22.» —Folleto, 4º—47 páginas.

«Memoria histórica || del || Nacional Monte de Piedad || que por orden del C. Director || Mariano Riva Palacio || ha formado el C. Contador || Antonio Villamil || México || Imprenta de Ignacio Escalante || Bajos de San Agustín núm. 1. || 1877.»—Fol. —Con el retrato del Conde de Regla—214 páginas y Apéndice con 20 documentos.

«Exposición || de las || operaciones que se practican || en el || Monte de Piedad || México || Imprenta de Francisco Díaz de León || Calle de Lerdo núm. 3 || 1880.» —4º—24 páginas.

ESCUELA N. DE CIEGOS.

(Calle de la Encarnación).

Se encuentra en una parte del ex-convento de la Antigua Enseñanza.

Al entrar se lee sobre un arco:

Se abrió este zaguan el 12 de Enero de 1880 bajo la dirección del arquitecto Juan Cardona ||
siendo Presidente de la República el Gral. Porfirio Diaz,
y director del Establecimiento el Doctor ||
Manuel Dominguez.

Se pasa después á un patio que tiene un hermoso jardín; descúbrese en el fondo, frente á la puerta, un pedestal sobre el que se asienta el busto en piedra del fundador de la Escuela. El tablero del frente tiene una lápida de mármol blanco, de tres cuartas por dos; y en ella se lee lo siguiente, con letras doradas:

EL C.
IGNACIO TRIGUEROS
FUNDÓ ESTA ESCUELA DE CIEGOS
EL 24 DE MARZO DE 1870
SIN OTROS RECURSOS
QUE SU MUNIFICENCIA
Y LA DE SUS AMIGOS.

A la derecha de este monumento y hacia el Poniente, se alza otro pedestal que sostiene un elegante macetón; en el frente del pedestal y en su tablero, hay otra lápida de mármol blanco, de las mismas dimensiones que la anterior, y con letras rojas y doradas. Se lee:

EL 9 DE MAYO DE 1871
EL GOBIERNO DEL C. JUAREZ
CEDIÓ Á LA ESCUELA DE CIEGOS, ESTE EDIFICIO DE LA ENSEÑANZA
Y EN NOVIEMBRE DEL MISMO AÑO LA JUNTA
DE BENEFICENCIA AUXILIÓ AL PLANTEL CON SUS FONDOS
POR INFLUENCIA DEL
C. J. M. CASTILLO VELAZCO
MINISTRO DE GOBERNACION.

A la izquierda del monumento al Sr. Trigueros, y frente al pedestal que acabamos de citar, se encuentra otro igual con una lápida idéntica. En ella se lee:

EL 19 DE ENERO DE 1877
EL GOBIERNO DEL C. GENERAL
PORFIRIO DIAZ
NACIONALIZÓ ESTA ESCUELA
SIENDO MINISTRO DE GOBERNACION
EL C. TRINIDAD GARCÍA.

ESCUELA CORRECCIONAL.

(Ex-Colegio de San Gregorió).

En el pórtico de la antigua iglesia de San Pedro y San Pablo, mirando al Sur, se lee con letras pintadas, y por lo mismo expuestas á desaparecer pronto, lo que á continuación expresamos:

1883.

Más abajo, en arco de círculo:

La Regeneración por el trabajo.

y después, dentro de un cuadro en el cual está una especie de cortinaje encarnado:

Se establecieron estos talleres
mecánicos bajo la presidencia
constitucional de la República del
C. GENERAL MANUEL GONZALEZ
por el C. Dr. RAMON FERNANDEZ
Gobernador del Distrito y Director
de la Escuela Correccional
Febrero 5 de 1884.

Ya que hemos mencionado al viejo Colegio de San Gregorio, cuya memoria recuerdan cada año sus antiguos hijos, insertamos á continuación, por ser curioso y haber desaparecido, las inscripciones que tenía dicho Colegio, y que salieron á luz en el cuaderno « Asociación Gregoriana.—Segundo banquete fraternal celebrado el 12 de Marzo de 1867.—Discursos, poesías é improvisaciones pronunciadas en él.—México, Imprenta Económica.—Puente de Jesús Nazareno, N.º 7.—1867. » 4º, 46 páginas.—« Dísticos é Inscripciones que había en el antiguo Colegio de San Gregorio. »

12,312.

MEMORIAS Y REVISTA

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

"ANTONIO ALZATE."

Tomo IV.—Cuadernos núms. 9 y 10.

MARZO Y ABRIL DE 1891.

SUMARIO.

MEMORIAS.—1. Epigrafía Mexicana, por J. Galindo y Villa, socio de número (concluye).—2. Apuntes para el estudio de las formaciones sedimentarias del Valle de México, por E. Ordóñez, socio de número.—3. La grosularita rosa de Xalostoc, por el Ing. C. F. de Landero, socio honorario.—4. Sur le calcul les triangles géodésiques, por P. Pizzetti, membre honoraire —Bibliografía Meteorológica Mexicana (1890), por R. Aguilar Santillán, socio fundador.—6. Étude critique des lois de répartition saisonnière des séismes par F. de Montessus de Ballore, membre correspondant.—7. Síntesis elemental del Cálculo Infinitesimal, por P. Spina, S. J., socio honorario.

REVISTA.—Sesiones de la Sociedad (Abril y Mayo de 1891).—Variedades.—Observaciones meteorológicas en Tacubaya (Oct., Nov. y Dic., 1890).—Bibliografía.—Sumarios.—Resumen de las observaciones meteorológicas del Observatorio Nacional de Tacubaya (1890).—Meteorología Internacional (1889).—Observaciones sísmicas en Orizaba durante los meses de Dic. 1890 y Ene. y Feb. 1891, por C. Mottl, socio corresponsal.

MÉXICO

IMPRENTA DEL GOBIERNO EN EL EX-ARZOBISPADO,

(Avenida Oriente 2, núm. 726).

Sm 1891

Sociedad Científica "Antonio Alzate."

Sesiones durante el año de 1891: á las 9 a. m. el primer Domingo de cada mes.

(Tacubaya, Calle Real, núm. 37).

Enero.	Febrero.	Marzo.	Abril.	Mayo.	Junio.	Julio.	Agosto.	Septbre.	Octubre.	Novbre.
4	1	1	5	3	7	5	2	6	4	1

La Biblioteca está abierta todos los días útiles de 4 á 9 p. m.

Secretaría de la Sociedad, en México: **Calle de la Palma núm. 13.**

Orden en que deben de presentar los socios sus trabajos reglamentarios en las sesiones del segundo semestre de 1891.

Julio 5..... Aguilar y Marroquí.
Agosto 2..... Mateos y Peimbert.
Septiembre 6..... Vergara y Vélez.
Octubre 4..... Vargas y Solórzano A.
Noviembre 1º ..... Calderón J. B. y Solórzano F.

En el descanso de la escalera principal:

Al O:

Initium Sapientiæ timor Domini.

Al E:

Sapientiam adque doctrinam stulti despiciunt.

Al S:

Venite filii, audite me
Timore Domini docebo vos.

Sobre la puerta del cuarto de reliquias:

Justi in perpetum vivent
Et apud Dominum est merces corum.

En el claustro del coro:

Al E:

Fugit irreparabile tempus.....
Omnia autem facite sine murmurationibus et haesitationibus.

Al O:

Ad sumum (?) sapiens uno minor est Jove
Dives, liber, honoratus, pulcher rex deni que regum.
Donec erix felix multos numerabis amicos;
Tempora si fuerint nubila solus eris.

En la escalera de San Luis, al pié de una imagen de San Gregorio:

Ecce sacerdos magnus que in vita suæ suffulcit
Domum et in diebus suis corroborabit templum
Quasi stella matutina in medio nebulæ et quasi luna plena
in diebus suis lucit.

En el corredor de la Sala de San Luis:

Al O:

Adolescens juxta viam suam
Etiam cum sennerit non resedet ab ea.

Al S:

Qui seperint modica paulatin descident.

Al N. sobre la Sala de San Juan:

Melius est nomen bonum quam divitiæ multæ.

En la Sala de la Orquesta:

Al N:

El profesor que en su retiro acierta
La senda de la grán Filosofía
Allí conoce en fín que es la armonía
Arte no menos grato y necesario
Al hombre en sociedad y al solitario.

Al S:

O vosotros incómodos oyentes
En quienes la discreta cortesía
Suplir la falta de afición debía,
No con vuestros coloquios imprudentes
El sagrado violeis de la armonía.

En el patio del Colegio Grande:

Al N:

Cicerón, Salustio, Horacio, Mucio, Scévola, Tito Livio, Quintiliano, Fedro, Tales, Solón, Chilón, Pítaco, Bias, Cleobulo, Periandro.

Diligite lumen sapientiæ
Omnes qui præstis populis
Multitudo Sapientiam
Sanitas est terrarum.

Al S:

Sócrates, Platón, Aristóteles, Zenón, Homero, Demóstenes, Licurgo, Tácito, Virgilio, Plinio, Ovidio, Papiniano, Séneca, Cornelio Nepote.

Paulo III
Pontifice Maximo
Mexicani Populi
Humanæ Diquitatis
Claro Regeneratori
Greg. Col
L. D. D. D.
Francisco Xaverio Gamboa
Regi Senatus Mexicani
Olim prædito
Pio Justo Munifico
Ac Romanorum Artium
Amantissimo
Qui
Divi Gregori singulari Tutela
Recreabit
Tanti affecti menores
Ejusdem Colegi.

Al E:

Newton, Fenelón, Massillón, Buffón, Bossuet, Palafox, Solís, Dante, Cervantes Saavedra, Ariosto, Shakespeare, Gregorio (?) Bacon, Locke.

Á las Casas
Padre de los Americanos,
La Juventud Gregoriana.

Á Eduardo Jenner
Descubridor de la vacuna.

Alegre, Uribe, Gama, Portillo, Bravo, Mendeña, Llave, Bartolache, Clavijero, Abad, Sor Juana, Maneyro, Omaña, Alva.

Al venerable
Pedro de Gante
Fundador y Maestro
De las primeras escuelas del
Anáhuac.

Al sabio, benéfico, humildísimo
P. Antonio Núñez
Por sus buenos oficios para con este
Colegio en el año de 1784.

En la pirámide:

Á Dn. Juan Chavarría fundador de este Colegio
Año de MDCCCXXXVI (*sic!*).

En el zócalo de la pirámide:

Á la memoria de Dn. Juan Rodríguez Puebla
Restaurador de este Colegio
Año de MDCCCXLVIII.

En la cátedra de Lógica:

Esto sapiens et dirige in via animum tuum.

En la cátedra de Física:

Virqui amat sapientiam lætificat patrem suum.

En el refectorio:

El Colegio de San Gregorio á su fundador Juan Chavarría
Año de 1835.

Sobre el sepulcro de Dn. Juan Rodríguez Puebla:

Á la grata memoria del Sr. Lic. D. Juan Rodríguez
Puebla, los Alumnos del Colegio N. de S. Gregorio.
S. I. T. L.

Fin de la Primera Parte.

APUNTES

PARA EL ESTUDIO DE LAS

FORMACIONES SEDIMENTARIAS DEL VALLE DE MÉXICO.

LAS TOBAS CALIZAS

POR

EZEQUIEL ORDÓÑEZ,

Socio de número, Profesor interino de Mineralogía y Geología
en la Escuela Nacional de Ingenieros.

En las rápidas investigaciones geológicas que he tenido oportunidad de realizar en la extensa cuenca de México, ha sido posible notar la gran importancia que presenta el estudio de las tobas calizas, en cuanto al régimen lacustre en la formación del asiento definitivo del Valle de México.

Las vastas llanuras que rodean al pequeño cerro del Peñón de los Baños, á tres kilómetros de la Capital, casi todas las orillas y el fondo del lago de Texcoco, los terrenos sensiblemente horizontales que rodean á la Sierra de Guadalupe por el N., E. y S., y hasta cerca del cerro de Chapultepec, están constituídos por esta roca, presentando en todos estos lugares extraordinaria semejanza en sus caracteres.

La toba caliza es de color gris claro, alterándose un poco en la superficie expuesta á la intemperie, dureza variable entre 1.5 y 2.5, textura compacta desigual, hace efervescencia con los ácidos y en algunas partes de aspecto homogéneo á la simple vista.

Contiene cavidades pequeñas tubulares cuyas paredes de una dureza mayor que el resto de la masa, están formadas de menilia (siliza hidratada) de color amarillo pálido.

En algunos lugares la menilia se dispone en cintas en la toba.

Otras de las cavidades están tapizadas de una costra delgada de caliza de concreción, sobre todo, en los bancos superficiales, debido tal vez á la acción de las aguas pluviales.

La transformación en menilia es sin duda originada por llenamiento de las celdillas de plantas acuáticas por vía de concentración molecular, de la siliza disuelta en las aguas á favor del ácido carbónico y precipitada en el acto mismo de la sedimentación de la caliza. Este fenómeno es muy frecuente en las formaciones de caliza.

La toba caliza está dispuesta en bancos horizontales de espesor variable y su origen lacustre se manifiesta desde luego por su localización.

El primitivo nivel de las aguas de los lagos, en la época de su activa sedimentación, se observa perfectamente en la parte Sur del cerro del Tepeyac, en que una delgada concreción de toba caliza depositada sobre la retinita andesítica que forma el macizo de dicho cerro, se eleva hasta dos metros sobre el suelo actual.

El carácter más ó menos homogéneo de la roca, manifiesta hasta cierto punto un medio tranquilo de sedimentación.

En los bancos descubiertos cerca del Peñón de los Baños (pues en una extensión considerable están cubiertos por una capa delgada de tierra vegetal y tierras removidas), se ven embutidos en la superficie de la roca algo modificada, fragmentos de barro cocido, obra de nuestras industrias.

En el banco superficial, generalmente menos compacto que

los inferiores, se encuentran en perfecto estado de conservación, conchas de Planorbis y Physa, moluscos que viven en la actualidad en las orillas de nuestras aguas poco profundas, especialmente en lugares donde estas aguas, aunque estancadas, no están en completo estado de putrefacción.

En los lugares donde la toba caliza puede considerarse como formando límite á la sedimentación por encontrarse próxima á las montañas que rodean, se han encontrado restos fósiles de mamíferos cuaternarios; como al pié del cerro del Tepeyac, casi en la base del Santuario de Guadalupe, en una perforación practicada en ese lugar en bancos de toba caliza, se encontraron restos de Elephas Primigemus, Cervus, Equus, etc.

A un lado del acueducto de Guadalupe hemos sácado también algunos de estos restos.

Es en esta misma roca en la que los hábiles geólogos D. Antonio del Castillo y D. Mariano Bárcena descubrieron en 1884 el hombre fósil del Peñón, al pié del cerro del mismo nombre, á un metro de profundidad.

Fuera del límite natural que forma á esta roca los macizos eruptivos de la Sierra de Guadalupe, se halla sobrepuesta ó en contacto por el W., NW. y SW. del Valle, con las tobas pomosas llamadas comunmente «Tepetates.»

Por el lado SE., la limitan las tobas volcánicas más modernas que las anteriores, y subordinadas á las erupciones de la región extraordinariamente volcánica de esta parte del Valle de México.

En la toba caliza, como acabamos de indicar, se encuentran á la vez en el mismo banco, ó en contiguos, el Mamouth ó Elephas y restos humanos fosilizados. ¿Debe, pues, establecerse la contemporaneidad del hombre con los grandes mamíferos cuaternarios en el Valle de México?

La Historia antigua de nuestro país nos dice que entre las creencias profesadas por nuestros antepasados, existía la de la extinción de una primitiva raza de gigantes. Para que esta doctrina tuviese forma y pudiera caber en el ánimo de los que así

creían, se necesitaba que existieran entonces pruebas materiales, y evidentemente tomaron como tales los huesos más ó menos fosilizados de los animales cuaternarios que poblaron mucho tiempo atrás algunos lugares de nuestro Valle.

No poseían fuertes instrumentos para cavar la tierra ni medios para encontrarlos, á no ser que estuviesen á descubierto por la acción de las aguas ó ya regados á *flor de tierra*.

La activa sedimentación de nuestros lagos extraordinariamente atenuada en nuestros días y tal como la supone el entendido maestro Sr. Castillo, «á consecuencia de la disolución en estas aguas, de enormes cantidades de carbonato de cal y alguna siliza, de multitud de fuentes hidrotermales que en distintos lugares existían como vestigios de la actividad volcánica pasada,» envolvió por decirlo así muchos de estos huesos, como dijimos antes, á descubierto, así como restos humanos de época muy posterior, puesto que hemos supuesto la sedimentación más ó menos activa hasta la época de nuestros indios.

Según el caso que acabamos de analizar, no existe la contemporaneidad, pero parece que las últimas observaciones tienden á probar la coexistencia de acuerdo con lo que los Sres. Castillo y Bárcena asientan en su publicación de 1885 sobre el «Hombre prehistórico del Peñón.»

La toba caliza tiene propiedades hidráulicas debido á la proporción de siliza y arcilla que contiene. Ultimamente ha comenzado á aprovecharse esta propiedad para la fabricación del cemento, teniendo el defecto capital de ser esta roca muy heterogénea en cuanto á la proporción relativa de sus compuestos.

Nota.—Debo manifestar con justicia que muchas de las exploraciones que he hecho con objeto de estudiar las formaciones del Valle de México, han sido verificadas al lado de mi maestro el Sr. Ingeniero D. Antonio del Castillo.

México, Enero de 1891.

ESTUDIOS

MINERALÓGICOS Y QUÍMICOS

Por el Ingeniero de Minas

CARLOS F. DE LANDERO

Miembro honorario.

I. GROSULARITA ROSA DE XALOSTOC, MORELOS.

Desde hace algunos años se conocían los granates color de flor de durazno procedentes de Xalostoc, y había muestras de ellos en las colecciones mineralógicas de la Escuela de Ingenieros de México, que ví en 1888; pero la localidad no había sido minuciosamente explorada, limitándose generalmente los que la habían visitado á recoger muestras, fáciles de arrancar de la superficie del terreno, las cuales muestras naturalmente se hallaban más ó menos alteradas. A principios del año próximo pasado me dió el Profesor D. Manuel Urquiza, en México, algunos granates de aquella localidad, traslucientes, de color rosa claro unos y amarillo verdoso otros; en Agosto del mismo año vió esos ejemplares en mi estudio, en esta ciudad, Mr. William

Niven, activo colector de minerales establecido en Nueva York y descubridor de varios minerales raros en Texas: Mr. Niven, á quien dí unos cuantos de los duplicados que poseía, me manifestó su intención de hacer en primera oportunidad una exploración de los alrededores de Xalostoc, en busca de mejores y más abundantes ejemplares. En los últimos días de 1890 me visitó nuevamente Mr. Niven en México; le dí pormenores acerca de la situación de la localidad de los granates y desde luego salió para Xalostoc, provisto de herramientas y explosivos, en los primeros días del presente año: su excursión duró más de una semana y recogió en ella numerosos ejemplares, muchos de ellos notablemente mejores que los que había visto yo anteriormente. De vuelta de su expedición, permaneció Mr. Niven en la ciudad de México muy pocos días, saliendo luego de nuevo para Xalostoc con objeto de explorar aún mejor el criadero y buscar otras especies que presumía podrían encontrarse allí asociadas con los granates: en esos días me proveyó de ejemplares varios, entre los cuales se encontraban algunos muy propios para la determinación de los caracteres físicos y la composición química del mineral. En esa primera exploración encontró Mr. Niven cristales bien definidos de *idocrasita*, asociados con los de granate.

De vuelta en esta ciudad, desde los primeros días del presente mes, comencé desde luego á ocuparme de estudiar los minerales de Xalostoc, dando principio á dichas investigaciones por el estudio del granate, que ha venido á confirmar lo que presumía de ser éste de la especie llamada *grosularita*, cuyas bases dominantes son la alúmina y la cal. Antes de seguir adelante es debido hacer constar que tomó conmigo parte muy principal en el análisis químico de ese mineral, el Ingeniero D. Raul Prieto, quien desde hace tiempo se ha asociado conmigo en numerosos trabajos científicos de diversos géneros.

Descripción mineralógica.

La *grosularita* de Xalostoc se halla en cristales de simetría isométrica, como todos los minerales del grupo del granate. La forma de sus cristales, en todos los que he visto de ellos, es el dodecaedro rombal, b_1 (011)[1]; todos sus ángulos diedros son de 120°. En muchos de los cristales, principalmente en los medianamente grandes, he observado cruceros bastante claros, según los planos b_1 (011). Las caras son muy brillantes, unas veces son lisas ó ligerísimamente onduladas; otras presentan estrías finísimas, interrumpidas, paralelas á los lados de los rombos. He podido también observar algunas superficies de crucero muy lisas y brillantes. Dureza 7.5; raya fácilmente al cuarzo y la raya, próximamente con la misma facilidad, el topacio. Para determinar su densidad, tomé fragmentos de cristales, muy puros, rosados y transparentes, que pesaron 1,5973 gramos: determinada dicha densidad con un frasco de volumen constante, obtuve 3,516, á la temperatura de 19°8, respecto del agua destilada á la misma temperatura. Después calenté esos mismos fragmentos durante un cuarto de hora, al rojo naranjado vivo, en una capsulita de platino cubierta: repetida luego la determinación de su densidad, obtuve 3,421 á 18°4.

Los ejemplares de *grosularita* de otras localidades, que han sido estudiados, carecen generalmente de crucero; pero se les habían observado las estrías finas que observé en los cristales de Xalostoc: las determinaciones de peso específico de esa especie, han variado de 3,43 á 3,64.[2] El fenómeno de la diminución de densidad después de la acción de una temperatura elevada, había sido observado ya en esta especie: según Magnus, una *grosularita* de las riberas del río Wilui, Siberia, tenía una densidad de 3,63 en su estado natural, y de 2,95 después de ha-

1 Notaciones de Lévy y Miller.

2 Véase « *Websky*. Die Mineral-Species nach den für das specifische Geodicht derselben angenommenen und gefundenen Wertben. »

ber sido fundida.[1] Un crucero difícil b_1 (011) había solido observarse en la almandita ó granate alúmino-ferroso.[2] En cuanto á la dureza observada en la *grosularita* de otras procedencias, ha sido de 6,5 á 7.

La *grosularita* de Xalostoc es de semitransparente á traslúcida, siendo transparentes algunas porciones de los cristales grandes que he examinado. Lustre vítreo, muy vivo, así en las caras como en la fractura, en los cristales no alterados; poco intenso en aquellos, recogidos superficialmente, que han estado expuestos por largo tiempo á la intemperie. Fractura entre concoidea muy pequeña y rugosa. El color de la gran mayoría de los cristales es rosa, semejante al de las flores del durazno y muy parecido al de la rodonita cristalina y al de la apofilita rosada de Guanajuato. Algunos de los cristales que me dió el Sr. Urquiza son, como ya indiqué, amarillos verdosos; algunos de los recogidos por Mr. Niven son rosados de tono más bajo que el indicado, y entre ellos los hay enteramente incoloros. El color de su polvo es blanco, ó un poco rosado ó amarillento.

Una esquirla delgada, calentada con el soplete, funde bastante fácilmente, en vidrio amarillo y transparente, no magnético: si se calienta, también al soplete, un fragmento un poco grande, se redondean sus esquinas y toma color amarillo todo el fragmento. Calentado el mineral á temperatura elevada pero inferior á la de su fusión, no cambia de color ni se altera visiblemente, sólo pierde una pequeñísima parte de su peso y su densidad disminuye, como dije arriba; en mis experimentos, calenté la *grosularita* al rojo naranjado vivo, por medio de una lámpara de vapor de nafta. Los fragmentos que me sirvieron para determinar las densidades, antes y después del calentamiento al rojo, fragmentos que como dije ya pesaban en junto cerca de 16 decígramos, perdieron 6 milígramos de peso (0,0038); en otro experimento calciné fragmentos que pesaban 348 milígramos y el decremento fué de un milígramo (0,0029). Por com-

1 Vide "Des Cloizeaux. Manuel de Minéralogie. I. pag. 267."
2 Des Cloizeaux. Op. cit. I, pag. 269.

paración hecha en condiciones sensiblemente iguales, sirviéndome de esquirlas próximamente del mismo volumen, pude apreciar que el mineral de que me ocupo es un poco más fusible que el granate almandita rojo (tipo del grado 3 de la escala de fusibilidad). Calentada la *grosularita* con el dardo del soplete de soplo caliente de Fletcher (hot blast blowpipe), que permite obtener una temperatura notoriamente más elevada que el soplete común, fundió con facilidad, produciéndose luego un hervor y obteniéndose un vidrio blanco espumoso, que mientras estaba rusiente despedía vivísima luz.

Pulverizada y mezclada con carbonato sódico, y calentada la mezcla con soplete en una cucharilla de platino, da una masa verdosa: este carácter es debido á la presencia del manganeso, aunque se halla éste en tan pequeña cantidad, que no solamente no pudo apreciarse al hacer el análisis, sino que su presencia no pudo manifestarse por la conocida reacción de la coloración del vidrio de bórax. Por lo demás, se comprobó la presencia del manganeso, á la cual probablemente debe la *grosularita* de Xalostoc su hermosa coloración, por medio de otra reacción sumamente sensible y bien definida, como se verá adelante.

Esta *grosularita* es casi inatacable por el ácido clorhídrico: en polvo y después de haber sido fuertemente calcinada ó fundida, la ataca un poco lentamente, con separación de sílice gelatinosa. Se disuelve en el fosfato sódico-amónico fundido, dejando esqueleto silíceo.

Yacimiento.

Xalostoc es un pequeño pueblo del distrito de Morelos en el Estado del mismo nombre. Está situado á unos 16 kilómetros hacia el Sureste de la ciudad de Cuautla, al pie de la vertiente poniente de una pequeña cadena de montañas llamada Sierra de Tlayacaque. El yacimiento de la *grosularita* se halla en las

inmediaciones de Xalostoc, en un puente llamado rancho de San Juan: el mineral expresado está allí, asociado con *idocrasita*, en una roca compacta de calcita íntimamente mezclada con silicatos, de textura sacaroide. Las dimensiones de los cristales de *grosularita*, son desde muy pequeñas hasta cuatro ó cinco centímetros: en la superficie del terreno se hallan muchos cristales sueltos, más ó menos alterados.

Análisis cualitativo.

Pulverizado el mineral en un mortero de Abich, de acero durísimo, se desagregó por fusión con carbonatos alcalinos y siguiendo próximamente la misma marcha que se expondrá al tratar del análisis cuantitativo, se comprobó la presencia de la sílice, la alúmina, el sesquióxido de hierro, la cal y la magnesia. Disuelto el precipitado de carbonato de cal en ácido clorhídrico y tratado con una solución de sulfato cálcico, se obtuvo ligero enturbiamiento, debido probablemente á vestigios de barita. La presencia del hierro se confirmó por medio del sulfocianuro de amonio.

En cuanto al manganeso, se comprobó su presencia por la siguiente reacción sensibilísima: desagregada una pequeña cantidad de mineral con carbonato sódico, se disolvió la masa obtenida en ácido nítrico muy puro y diluido y se virtió la solución en un tubo sobre peróxido de plomo; después de un rato, tomó el licor un tinte amatista ligero.

Para comprobar la ausencia de las bases alcalinas, se desagregó otra porción de mineral con fluorhidrato de amoniaco, y después de precipitar los cuerpos expresados, empleando sólo sales amoniacales, se evaporó á sequedad y calentó á rojo el residuo, volatilizándose enteramente.

Análisis cuantitativo.

Se tomaron 0,8700 gramos del mineral en polvo muy fino, previamente calcinado y dejado enfriar bajo una campana con aire seco, y se mezclaron con una mezcla de carbonatos de potasa y sosa, en las proporciones usuales. Puesta la mezcla en un crisol de platino, se calentó éste, primeró moderadamente y después al rojo naranjado, con una lámpara de laboratorio, de vapor de nafta, de Danglér: la desagregación se hizo bien como lo prueban los resultados que se obtuvieron; sin embargo de no haberse obtenido una fusión perfecta, sino sólo una masa vítrea verdosa, llena de vejiguillas. Esta masa se disolvió en agua, á la cual se fué añadiendo, por muy pequeñas porciones, ácido clorhídrico muy diluido y estrictamente puro, haciéndose con esas precauciones la adición del ácido, para evitar que hubiera efervescencia brusca que habría ocasionado pérdidas del licor; á mayor abundamiento, la disolución se efectuó en vaso cubierto con una placa de vidrio, agregando después al licor las aguas del lavado de la cara inferior. Terminado el ataque de los silicatos y carbonatos por el ácido diluido después de muchas horas, se comprobó, frotando la sílice depositada contra las paredes del vaso por medio de una varilla de vidrio, que dicha sílice era enteramente gelatinosa, salvo muy contadas partículas duras, viendo así que el ataque por los carbonatos alcalinos había estado bastante satisfactorio. Puesto el licor con la sílice en una cápsula de porcelana, se evaporó lentamente hasta sequedad sobre un baño de agua; la desecación se terminó en baño de arena, pero á temperatura casi tan moderada cómo la del baño de agua: el objeto de esta operación fué el de que la sílice se hiciera insoluble. En la misma cápsula se virtió sobre el residuo seco agua con un poco de ácido clorhídrico, á fin de disolver las sales solubles, calentando durante varias horas en un baño de agua; en seguida se separó la sílice por filtración á través de un filtro muy pequeño; esta sílice se lavó cuidadosamen-

te y se hizo secar, primero en el mismo embudo bajo una campana sobre ácido sulfúrico, y después sobre una estufa á cerca de 100°: se recogió luego la sílice, se calcinó al rojo en una cápsula de platino que se dejó enfriar después bajo una campana con aire seco, y se incineró el filtro y también otro filtro igual con las precauciones usuales. Hechas en seguida las pesadas, se recogieron los datos siguientes:

Sílice + cenizas.....	0,3560 gr.
Cenizas de filtro igual.....	0010 „
Silice.....	0,3550 „

Esta sílice fué volatilizada calentándola con fluorhidrato de amoniaco y se obtuvo así un residuo de un milígramo, atribuible al mineral no desagregado, y correspondiente dicho residuo próximamente á 1½ milígramos del mineral primitivo; corrigiendo con este dato el resultado anterior, tendremos el resultado definitivo de la dosificación de la sílice:

$Si\ O_2$.....	0,3535 gr.

Al licor separado de la sílice se le agregó suficiente clorhidrato amónico y amoniaco puro en exceso, poniéndolo en seguida en un matraz y haciéndolo hervir, sobre un baño de arena, por bastante tiempo para eliminar todo el excedente de amoniaco: una vez eliminado éste, se separó por filtración la alúmina, juntamente con una pequeña cantidad de óxido férrico, y después de secar el filtro, desprender y calcinar el precipitado, é incinerar los filtros, se hicieron las pesadas respectivas, obteniéndose los siguientes resultados:

Alúmina y óxido férrico + cenizas.	0,2045 gr.
Cenizas de igual filtro.....	0040 „
Alúmina y óxico férrico.....	0,2005 „

Ese precipitado fué puesto después en una cápsula que contenía bisulfato potásico en fusión tranquila: así que se juzgó terminado el ataque se dejó enfriar y se disolvió en agua con adición de ácido sulfúrico. La disolución fué calentada en seguida con zinc para reducir la sal férrica á sal ferrosa, y en seguida se dosificó el hierro con un licor normal, muy diluido, de permanganato potásico, aclarando así que la proporción de hierro era de $9\frac{6}{10}$ milígramos, equivalentes á $13\frac{7}{10}$ milígramos de sesquióxido de hierro. Por consiguiente, los resultados definitivos del cuanteo de los sesquióxidos, fueron:

$Al_2 O_3$	0,1868 gr.
$Fe_2 O_3$	0137 „

Al licor separado de los sesquióxidos se le agregó clorhidrato de amoniaco, un poco de amoniaco y carbonato amónico en exceso, dejando todo reposar en un vaso cubierto de un día para otro. Separados los carbonatos por filtración y debidamente lavados, se hicieron pasar á un vaso: el licor filtrado se trató con un poco de oxalato de amoniaco y se reunió con el anterior el pequeño precipitado de oxalato de cal que se recogió. El precipitado alcalino-terroso se disolvió en ácido clorhídrico diluido, y la solución se hizo hervir con una disolución de carbonato y sulfato de potasa: el precipitado obtenido se lavó por numerosas decantaciones sucesivas y adiciones de agua, virtiendo siempre sobre un pequeño filtro las aguas decantadas para recoger algunas partículas suspendidas del precipitado; el precipitado lavado fué disuelto de nuevo en ácido clorhídrico diluido, haciendo lo mismo sobre el filtro con la pequeña porción allí recogida y filtrando en seguida la nueva solución clorhídrica á través del mismo filtro: se separó así una cantidad pequeñísima, imponderable, de sulfato de barita. El licor filtrado se trató á la ebullición con una gran cantidad de sulfato de amoniaco

en disolución saturada, y no habiéndose obtenido ningún precipitado insoluble en solución de sulfato amónico, quedó comprobada la ausencia de la estronciana. Este licor, que contenía la cal en estado de sulfato, fué precipitado por medio de un exceso de oxalato de amoniaco, se dejó reposar de un día á otro y se separó por filtración el oxalato de cal: este precipitado, después de lavado y desecado, se convirtió en cal cáustica anhidra por calcinación en un crisol de platino al rojo blanco moderado, en la llama de la lámpara de vapor de nafta. Después de haberlo pesado se sujetó á nueva calcinación, comprobándose por no haber habido diminución de peso, que la conversión en cal había sido satisfactoria. Deducido el peso de las cenizas de un filtro igual, se obtuvo:

Ca O	0,3078 gr.

El licor separado de la cal se concentró por evaporación lenta: dicho licor contenía con la magnesia, sales alcalinas y sales amoniacales, se le agregó amoniaco y fosfato sódico (ortofosfato) y se dejó en reposo por más de doce horas para que se depositara todo el precipitado cristalino del fosfato doble de amoniaco y magnesia. Este precipitado se recogió sobre un filtro y se lavó con agua amoniacal: después se secó y calcinó para convertirlo en pirofosfato de magnesia, se pesó, se calcinó de nuevo y volvió á pesarse. Los resultados obtenidos fueron:

Pirofosfato + cenizas.....	0,0210	gr.
Cenizas de igual filtro.....	0030	„
Pirofosfato	0,0180	„

correspondiente á

Mg O	0,0065	„

Cálculo del análisis.

Reasumiendo los dàtos recogidos, la *grosularita* analizada resultó con la composición que expresa el cuadro siguiente:

	Gramos.	Por ciento
$Si\ O_2$	0,3535	40,64
$Al_2\ O_3$	1868	21,48
$Fe_2\ O_3$	0137	1,57
$Ca\ O$	3078	35,38
$Mg\ O$	0065	0,75
$Ba\ O$	vestigios	vestigios
$Mn\ O$	„	„
Mineral no atacado	0015	0,17
Sumas	0,8698	99,99
Dosis tomada	8700	

Como se ve, la comprobación obtenida por la suma de los pesos determinados para cada componente, fué muy satisfactoria. Para calcular la fórmula correspondiente, haré uso de los siguientes pesos moleculares:

$Si\ O_2$	= 60
$Al_2\ O_3$	103
$Fe_2\ O_3$	160
$Ca\ O$	56
$Mg\ O$	40

Dividiendo los números obtenidos por las dosificaciones, por esas constantes, obtenemos las siguientes relaciones atómicas:

$Si\ O_2$	58,92
$Al_2\ O_3$	18,13
$Fe_2\ O_3$	0,86
$Ca\ O$	54,98
$Mg\ O$	1,62

Sumando los números correspondientes á componentes isomorfos ó de la misma función química, tendremos:

$Si\ O_2$.....	58,92 ó muy próximamente	3,10
$(Al_2, Fe_2)\ O_3$.	18,99 „ „ „	1
$(Ca, Mg)\ O$...	56,60 „ „ „	2,98

Por consiguiente, la fórmula de la *grosularita* analizada es:

$$(Al_2, Fe_2)\ (Ca, Mg)_3\ Si_3\ O_{12},$$

ó en la forma dualística:

$$(Al_2, Fe_2)\ O_3, 3\ (Ca, Mg)\ O, 3\ Si\ O_2.$$

Como todos los elementos contenidos en esa fórmula tienen peso atómico doble de su equivalente, la fórmula es idéntica con la anotación de equivalentes. Dicha fórmula es la fórmula normal de la *grosularita*, confirmándose así plenamente el que á dicha especie pertenece el mineral estudiado.

Guadalajara, Febrero 18 de 1891.

Adición.

Escrita la anterior Memoria, he encontrado en el periódico de la Academia de Ciencias de París de 1871 una nota de M. Damour sobre el mismo granate de que me he ocupado, la cual nota juzgo interesante insertar aquí, traducida. La nota expresada (*C. R*, tomo 73, pág. 1,041) dice así:

«*Mineralogía. Análisis de un granate de México, por M. A. Damour.*

Este granate fué enviado por el Sr. del Castillo á M. Daubrée, quien me ha rogado lo examine. Procede del Rancho de San Juan en México, en donde se le encuentra diseminado en una caliza cristalina. Está cristalizado en dodecaedros de caras

rómbicas; su color es rosa claro; sus fragmentos son traslucientes. Raya al cuarzo; su densidad es = 3,57.

A la llama del soplete, funde fácilmente en vidrio amarillo pardusco semitransparente; fundido con bórax, al fuego de reducción, se disuelve y da un vidrio incoloro; la adición de una partícula de nitro hace aparecer un tinte violáceo que indica la presencia del manganeso.

Reducido á polvo fino, es atacado lentamente por los ácidos; pero cuando ha sido fundido previamente á la temperatura del rojo blanco, se hace fácilmente el ataque por los ácidos, y se convierte la materia en una gelatina transparente.

El análisis ha dado los resultados siguientes:

$Si\ O_2$.....	0,3946	.....	0,2104....	2
$Al_2\ O_3$.....	2169	0,1010	0,1050....	1
$Fe_2\ O_3$.....	0136	0040		
$Ca\ O$.....	3575	1021	0,1068 ...	1
$Mg\ O$.....	0067	0026		
$Mn\ O$.....	0096	0021		
Materia volatilizada.....	0040			
	1,0029			

La composición de este mineral muestra que pertenece á la familia de los granates y que debe clasificarse entre las grosularias (granates de base de cal).

En el mismo yacimiento se encuentran granates blancos; estos últimos, fundidos á la llama del soplete, con bórax y una partícula de uitro, dan la reacción del manganeso, en el mismo grado que el granate rosa.»

La nota anterior fué presentada en la sesión de la Academia, de 30 de Octubre de 1871. Se notarán algunas diferencias entre la descripción breve de Damour y la mía; pero en lo general están bastante acordes: principalmente los resultados de los dos análisis presentan una concordancia notable, salvo que las

muestras examinadas por el mineralogista francés contenían sin duda una proporción mayor de manganeso.[1] En mi descripción he dado algunos pormenores interesantes no contenidos en la otra, y he hecho constar de una manera mucho más precisa la localidad del mineral estudiado.

Un breve extracto de la nota de M. Damour, con los resultados de su análisis, puede verse en la primera entrega de la importante y extensa obra de Mineralogía del Dr. Hintze, de Breslau (Handbuch der Mineralogie. Erste Lieferung. 1889, pags. 59 y 61), que está publicándose actualmente en Leipzig.

1 Advertiré que M. Damour hace uso para calcular su análisis de las relaciones entre el oxígeno contenido en los diversos componentes.

Guadalajara, Febrero 24 de 1891.

SUR LE CALCUL

DES

TRIANGLES GÉODÉSIQUES

PAR

PAUL PIZZETTI,

Membre honoraire.
Professeur à l'Université Royale de Gênes.

Entre les plus importantes questions, qu'on doit développer dans l'enseignement de la Géodésie théorique, il y a le calcul des triangles géodésiques. Lorsque les côtés ne dépassent pas de beaucoup la longueur de 100 kilomètres, la résolution du triangle géodésique, tracé sur la surface mathématique de la Terre, peut se faire, avec une approximation suffisante, à l'aide des formules de la Trigonométrie sphérique; c'est à dire: les côtés et les angles du triangle ne diffèrent que par des quantités tout à fait négligeables, des côtés et des angles d'un triangle sphérique, tracé sur une sphère, dont le rayon serait convenablement choisi.

Dans mon cours de Géodésie, je démontre cette propriété très importante, de deux manières différentes: 1º en calculant la formule qui donne l'élément linéaire d'une surface quelcon-

que, exprimé en coordonnées polaires géodésiques.— Cette formule, lorsqu'on néglige les quantités de troisième ordre par rapport à l'unité, coincide avec la formule analogue de l'élément linéaire d'une sphère, dont le rayon serait convenablement choisi.—2° à l'aide de certains développements en série, tout-à-fait analogues à ceux de Legendre, qui servent au transport des coordonnées géographiques. Cette seconde manière n'est valable que lorsqu'on suppose que la surface mathématique de la Terre est une surface de révolution. Elle s'appuie sur des considérations bien simples, et sert très bien à mettre en évidence l'ordre de l'approximation que l'on obtient, en substituant la sphère à la surface terrestre dans la résolution des triangles géodésiques. Je me permets de donner ici une exposition sommaire de cette démonstration.

Soient: φ, ω la latitude et la longitude d'un point M de la surface mathématique de la terre, que nous regarderons comme représentée par un ellipsoide de rotation;

ρ, r les rayons de courbure du méridien et du parallèle de la surface dans le point M;

ds la longueur de l'élément linéaire de la surface entre les points $M\ (\varphi, \omega)$ et $M'\ (\varphi+d\omega, \omega+d\omega)$;

α l'azimuth de cet élément au point M; c'est-à-dire l'angle que la tangente à cet élément fait avec la tangente du méridien en M. On comptera positivement cet azimuth de 0° jusqu'à 360°, à partir du Méridien Nord dans le sens Nord-Est-Sud-Ouest.

On aura les relations très connues:

$$(1)\qquad \frac{d\varphi}{ds} = \frac{\cos\alpha}{\rho},\ \frac{d\omega}{ds} = \frac{\sin\alpha}{r},\ \frac{dr}{ds} = -\sin\varphi.\cos\alpha.$$

Comme pour tous les points d'une ligne géodésique l'on a, par le théorème de Clairaut:

$$r\sin\alpha = \text{constante}$$

en dérivant par rapport à s, on aura pour tout élément de ligne géodésique :

$$(2)\qquad \frac{da}{ds} = -\frac{tang\ a}{r}\ ,\quad \frac{dr}{ds} = \frac{sin\ \varphi .\ sin\ a.}{r}$$

Que l'on considère maintenant un arc AB de ligne géodésique, dont la longueur soit s, et dont l'extrémité A ait la latitude φ_0. Soit α_0 l'azimuth de cette géodésique à un point A. Menons par A le parallèle et par B le méridien, et soit C le point de rencontre de ces deux courbes. Appelons θ la longueur de l'arc de parallèle AC, σ l'arc de méridien BC, et β l'angle en B du triangle ABC. Les quantités σ, θ, β, peuvent s'exprimer, à l'aide de la série de Maclaurin, avec les développements :

$$(3)\begin{cases} \sigma = s\left(\frac{d\sigma}{ds}\right)_0 + \frac{s^2}{2}\left(\frac{d^2\sigma}{ds^2}\right)_0 + \frac{s^3}{6}\left(\frac{d^3\sigma}{ds^3}\right)_0 + \ldots\ldots \\ \theta = s\left(\frac{d\theta}{ds}\right)_0 + \frac{s^2}{2}\left(\frac{d^2\theta}{ds^2}\right)_0 + \frac{s^3}{6}\left(\frac{d^3\theta}{ds^3}\right)_0 + \ldots\ldots \\ \beta = \alpha_0 + s\left(\frac{da}{ds}\right)_0 + \frac{s^2}{2}\left(\frac{d^2a}{ds^2}\right)_0 + \ldots\ldots \end{cases}$$

Or le différentiel $d\sigma$ de l'arc de méridien a pour expression : $\rho .\ d\varphi$, et le différentiel $d\theta$ de l'arc de parallèle s'exprime par : $r .\ d\omega$. On aura donc :

$$\frac{d\sigma}{ds} = \rho . \qquad \frac{d\varphi}{ds} = cos\ a. \qquad \frac{d\theta}{ds} = r. \qquad \frac{d\omega}{ds} = sin\ a.$$

Partant, à l'aide des formules (1) (2), il n'y a aucune difficulté à calculer autant de termes que l'on vondra, des séries (3).

On obtient ainsi :

$$(4)\begin{cases} \sigma = s.\cos a_0 - \dfrac{s^2}{2}\dfrac{\sin\varphi_0.\sin^2 a_0}{r_0} - \dfrac{s^3}{6}\sin^2 a_0.\cos a_0\left(\dfrac{\cos\varphi_0}{r_0\rho_0} + 3\dfrac{\sin^2\varphi_0}{r_0^2}\right)+\ldots\ldots \\ \theta = s.\sin a_0 + \dfrac{s^2}{2}\dfrac{\sin\varphi_0.\sin 2a_0}{r_0} + \dfrac{s^3}{6}\left(\dfrac{\cos\varphi_0.\sin 2a_0.\cos a_0}{r_0\rho_0} + 2\dfrac{\sin^2\varphi_0.\sin 3a_0}{r_0^2}\right)+\ldots\ldots \\ \beta = a_0 + s\dfrac{\sin\varphi_0.\sin a_0}{r_0.arc\,1''} + \dfrac{s^2}{2}\dfrac{\sin a_0.\cos a_0}{arc\,1''}\left(\dfrac{\cos\varphi_0}{r_0\rho_0} + 2\dfrac{\sin^2\varphi_0}{r_0^2}\right)+\ldots\ldots \end{cases}$$

Les quantités $\rho_0\, r_0$ sont relatives au point A dont la latitude est φ_0.

Maintenant sur une sphère de rayon R prenons un des diamètres comme axe de rotation, et traçons le système des méridiens et des parallèles relatifs à cet axe. Sur cette sphère, par un point A' dont la latitude est Φ_0, menons un arc de grand cercle $A'B'$, de longueur s, et faisant l'angle a_0 avec le méridien du point B', qui se rencontreront en C'. Appelons θ', σ' les longueurs des arcs $A'C'$, $B'C'$, et β' l'angle en B' du triangle $A'B'C'$.

Puisque les séries (4) sont valables pour une surface de révolution quelconque, on peut les appliquer aussi à la sphère, pourvu que l'on fasse

$$\rho_0 = R \qquad r_0 = R\cos\Phi_0$$

On aura alors:

$$(5)\begin{cases} \sigma' = s.\cos\alpha_0 - \dfrac{s^2}{2}\dfrac{\sin^2\alpha_0\,\operatorname{tang}\Phi_0}{R} - \dfrac{s^3}{6}\sin^2\alpha_0\cos\alpha_0\left(\dfrac{1}{R^2}+3\dfrac{\operatorname{tang}^2\Phi_0}{R^2}\right)+\ldots\ldots \\ \theta' = s.\sin\alpha_0 + \dfrac{s^2}{2}\dfrac{\sin^2\alpha_0.\operatorname{tang}\Phi_0}{R^2} + \dfrac{s^3}{6}\left(\dfrac{\sin 2\alpha_0.\cos\alpha_0}{R^2}+2\dfrac{\sin 3\alpha_0.\operatorname{tang}\Phi_0}{R^2}\right)+\ldots\ldots \\ \beta' = \alpha_0 + \dfrac{s.\sin\alpha_0\operatorname{tang}\Phi_0}{R} + \dfrac{s^2}{2}\sin\alpha_0\cos\alpha_0\left(\dfrac{1}{R^2}+2\dfrac{\operatorname{tang}^2\Phi_0}{R^2}\right)+\ldots\ldots \end{cases}$$

Or, si les deux quantités R, Φ_0 sont choisies de manière à satisfaire les deux relations

$$(6)\qquad \frac{1}{R^2} = \frac{\cos\varphi_0}{\rho_0 r_0}, \qquad \frac{\operatorname{tang}\Phi_0}{R} = \frac{\sin\varphi_0}{r_0},$$

les termes qui figurent dans les seconds membres des formules (5), deviennent exactement égaux aux termes correspondants des formules (4). Si les différences entre les termes non calculés des séries (4) et les termes correspondants des séries (5) sont tout-à-fait négligeables, les deux triangles $A\,B\,C$, $A'\,B'\,C'$ auront donc les mêmes angles et les mêmes côtés. En effet on a par construction:

arc AB = *arc* $A'B'$; *angle* A = *angle* A' = $90° - a_0$;
angle C = *angle* C' = $90°$.

Et par l'égalité des développements (4), (5) on a:

$$arc\ \theta = arc\ \theta';\ arc\ \sigma = arc\ \sigma';\ angle\ B = angle\ B'$$

On peut donc dire que «dans les conditions susdites, le triangle tracé sur la surface de l'ellipsoide, et dont les côtés sont un arc de géodésique, un arc de méridien et un arc de parallèle, peut être regardé (eu égard à la longueur des côtés et à la grandeur des angles), comme appartenant à une sphère, dont le rayon est

$$R = \sqrt{\frac{\rho_0 . r_0}{\cos \varphi_0}} \quad »$$

Or les rayons principaux de courbure d'une surface de révolution, dans le point de latitude φ_0, sont bien ρ_0 et $\frac{r_0}{\cos \varphi_0}$. Le rayon R de la sphère considérée est donc la moyenne géométrique des rayons principaux de courbure de la surface dans le point A.

Que l'on considère maintenant un triangle géodésique quelconque MNP, tracé sur la surface de révolution. En menant par M le parallèle et par N et P les méridiens, on peut décomposer le triangle en quatre triangles de la même espece que le triangle ABC considéré précédemment, et ces triangles pourront être appliqués l'un à côté de l'autre (dans l'ordre d'approximation suivi plus haut), sur une sphère dont le rayon serait la moyenne géométrique des rayons principaux des surfaces en M. Il s'ensuit que le triangle géodésique MNP peut être représenté (dans cet ordre d'approximation) par un triangle sphérique qui a les mêmes côtés et les mêmes angles.

Il est très intéressant de voir quel est l'ordre d'approximation que l'on obtient en substituant le triangle sphérique au triangle géodésique. A cet effet poussons plus loin les développement (4), (5). En signalant avec un *accent* ′ les quantités relatives à la sphère, on aura à très peu près:

$$\sigma - \sigma' = \frac{s^1}{24} \left\{ \left(\frac{d^1\,\sigma}{d\,s^1} \right)_0 - \left(\frac{d^1\,\sigma}{d\,s^4} \right)'_0 \right\}$$

$$\theta - \theta' = \frac{s^1}{24} \left\{ \left(\frac{d^4\,\theta}{d\,s^4} \right)_0 - \left(\frac{d^1\,\theta}{d\,s^1} \right)'_0 \right\}$$

$$(7) \qquad \beta - \beta' = \frac{s^3}{6} \left\{ \left(\frac{d^3\,\alpha}{d\,s^3} \right)_0 - \left(\frac{d^3\,\alpha}{d\,s^3} \right)'_0 \right\}$$

Calculons cette dernière différence. En posant

$$\frac{\cos\varphi}{r.\,\rho} + 2\,\frac{\sin^2\varphi}{r^2} = z \qquad \frac{1}{R} + 2\,\frac{tang^2\,\Phi}{R} = z'$$

on a

$$\frac{d^2\,\alpha}{d\,s^2} = \frac{z}{2}\,\sin 2\,\alpha\,;$$

$$\left(\frac{d^3\,\alpha}{d\,s^3} \right)_0 = \frac{z_0}{r_0}\,\cos 2\,\alpha_0.\,\sin\varphi_0.\,\sin\alpha_0 + \sin\alpha_0.\,\cos\alpha_0 \left(\frac{d\,z}{d\,s} \right)_0$$

Et de même:

$$\left(\frac{d^3\,\alpha}{d\,s^3} \right)'_0 = \frac{z'_0}{R}\,\cos 2\,\alpha_0.\,tang\,\Phi_0.\,\sin\alpha_0 + \sin\alpha_0.\,\cos\alpha_0 \left(\frac{d\,z'}{d\,s} \right)_0.$$

Or, en vertu des relations (6) on a: $z_0 = z'_0$.
La formule (7) peut donc s'écrire ainsi:

$$(8) \qquad \beta - \beta' = \frac{s^3\,\sin 2\,\alpha}{12} \left\{ \left(\frac{d\,z}{d\,s} \right)_0 - \left(\frac{d\,z'}{d\,s} \right)_0 \right\}$$

Or pour l'ellipsoide de révolution aplati, dont le sémidiamètre équatorial est a et l'excentricité est e, on a

$$\rho = \frac{a\,(1-e^2)}{(1-e^2\,\sin^2\varphi)^{3/2}} \qquad r = \frac{a.\,\cos\varphi}{\sqrt{1-e^2\,\sin^2\varphi}}$$

Par suite

$$z = \frac{(1-e^2 \sin^2 \varphi)^2}{a^2 (1-e^2)} + 2 \frac{\sin^2 \varphi}{r^2}$$

$$\left(\frac{d z}{d s}\right)_0 = - \frac{2 e^2 (1-e^2 \sin \varphi_0) \sin 2 \varphi_0 . \cos \alpha_0}{a^2 \rho_0 (1-e^2)}$$

$$+ 2 \frac{\sin 2 \varphi_0 \cos \alpha_0}{r_0 \rho_0} + 4 \frac{\sin^3 \varphi_0 . \cos \alpha_0}{r_0^3}$$

De même

$$\left(\frac{d z'}{d s}\right)_0 = 2 \frac{\sin 2 \Phi_0 \cos \alpha_0}{R_0^3 \cos^2 \Phi_0} + 4 \frac{\tang^3 \Phi_0 . \cos \alpha_0}{R_0^3}.$$

En tenant compte des formules (6), (8), et en négligeant les termes qui contiennent e^4 en facteur, on a donc:

$$\beta - \beta' = - \frac{e^2 s^3}{6 a^3} \sin 2 \alpha_0 . \cos \alpha_0 . \sin 2 \varphi_0$$

Par des calculs tout-à-fait semblables, on obtient aussi:

$$\sigma - \sigma' = \frac{e^2 s^4}{48 a^3} \sin^2 2 \alpha_0 . \sin 2 \varphi_0$$

$$\theta - \theta' = \frac{e^2 s^4}{12 a^3} \sin 2 \alpha_0 . \cos^2 \alpha_0 . \sin 2 \varphi_0 .$$

En supposant $a = 6377397^m$; $e^2 = 0.0066744$; $\varphi_0 = 45°$; $\alpha_0 = 45°$ on a

	pour $s = 100000^m$	pour $s = 200000^m$
$\beta - \beta' =$	$0'' 000626$	$0'' 005$
$\sigma - \sigma' =$	$0^m 000054$	$0^m 54$
$\theta - \theta' =$	$0^m 000108$	$1^m 08$

Partant pour des triangles géodésiques dont les côtés ne dépassent que de peu 100 km. de longueur, la réduction à la sphère ne conduit pas à des erreurs appréciables ni dans le calcul des côtés, ni dans celui des angles.

Gênes, le 15 février 1891.

BIBLIOGRAFÍA
METEOROLÓGICA MEXICANA

Correspondiente al año de 1890,

FORMADA POR

RAFAEL AGUILAR SANTILLÁN,

Socio fundador y de número,
Miembro del Observatorio Meteorológico Central.

Aguascalientes (observaciones en). Véase n. 28.

Aguilar Santillán Rafael.

1 Apuntes relativos á algunos Observatorios é Institutos Meteorológicos de Europa.—Bol. Soc. Geogr. 4ª época. II, pág. 108.

2 Bibliografía Meteorológica Mexicana que comprende las publicaciones de Meteorología, Física del Globo y Climatología hechas hasta fines de 1889. México, Edición de la Sociedad «Antonio Alzate.» 1890. Imp. del Gob. 8º, 43 págs.—Mem. Soc. Alzate. IV, págs. 5–47.

3 El Observatorio Meteorológico de León.—Rev. Soc. Alzate. 1889-90, pág. 119.

Alzate José Antonio.

4 Notas y observaciones relativas á Meteorología, Física del Globo y Astronomía del sabio mexicano..... publicadas por acuerdo de la Sociedad «Alzate,» y recopiladas por Rafael Aguilar Santillán, Socio fundador y primer Secretario de la Sociedad, Miembro del Observatorio Meteorológico Central. México. Imp. del Gob. 1890. 8º En publicación.

Bibliografía. Véase n. 2.

Barroeta. Véase Observatorio del Instituto Científico de San Luis Potosí, n. 24.

Bonilla José A., Ingeniero, Director del Observatorio de Zacatecas.

5 Climatología.—(Memoria sobre la Agricultura en Zacatecas). Bol. mens. O. M. C., II, págs. 207 y 230.

6 Resumen general de las observaciones meteorológicas practicadas en el Observatorio Meteorológico del Instituto de Ciencias del Estado de Zacatecas durante diez años. (1878 á 1887).—Bol. mens. O. M. C., II, pág. 235.

Véase Dorantes, 8.

Cappelletti S. J. Enrique, Rector del Colegio Católico de Puebla.

7 Resumen de las observaciones meteorológicas practicadas en el Colegio Católico del Sagrado Corazón de Jesús en Puebla, durante el año de 1889.—Puebla, Imp. del Col. Pío de Artes. 1890. 8º 6 págs.

Ciclones. Véase n. 10.

Climatología. Véase núms. 5, 19, 21, 30, 40, 44 y 50.

Chapultepec (Observaciones en). Véase n. 28.

Dorantes Antonio, Observador en el Observatorio de Zacatecas.

8 Resumen de las observaciones meteorológicas practicadas en el Observatorio del Instituto Literario durante el año de 1889.

Cuadro con datos mensuales y una sinopsis anual.

Estudios y artículos meteorológicos diversos. Véase números 4, 13, 14, 53 y 54.

Evaporación. Véase núms. 33 y 34.

9 **"El Ferrocarril."** Periódico comercial y político. Editores propietarios J. Rossell é hijo. Veracruz.

En él aparecen las observaciones meteorológicas hechas en el puerto de Veracruz.

Faye H., Miembro del Instituto de Francia.

10 Desviaciones excepcionales de algunos ciclones tropicales. BOL. MENS. O. M. C., II, pág. 260.

Fernández Vicente, Director del Observatorio de Guanajuato.

11 La lluvia de ceniza en Guanajuato.—REV. SOC. ALZATE. 1889–90, pág. 102.

12 Observaciones meteorológicas. Resumen general de las practicadas durante 1884 á 1889 en el Observatorio del Colegio del Estado de Guanajuato, bajo la dirección del Profesor.... REV. SOC. ALZATE. 1889–90, pág. 111.

Geodinámica. Véase núms. 20, 32 y 48.

Gobierno del Distrito Federal. Sección del Estado Civil.

13 Mortalidad habida en..... comparada con el término me-

dio de temperatura, presión barométrica, humedad y cantidad de ozono, observados durante el mismo período.—Lit. C. Montauriol y Cª México. 2 cuadros. Enero y Febrero de 1890.

14 Mortalidad habida durante.... en el Distrito Federal, comparada con los datos del Observatorio Meteorológico-magnético Central, correspondientes al mismo período, sobre término medio de presión atmosférica, humedad, cantidad de ozono, dirección del viento y evaporación.—Lit. C. Montauriol y Cª México.—9 cuadros, de Marzo á Noviembre de 1890.

González Benigno G., Profesor de Física y Director del Observatorio de Puebla.

15 Resumen de doce años de observaciones meteorológicas en el Colegio del Estado de Puebla.—BOL. MENS. O. M. C., II, págs. 378–385.

Guadalajara (observaciones en). Véase núms. 28 y 31.

Guanajuato (observaciones en). Véase núms. 12, 25, 26, 28, 46 y 47.

Hermosillo. Véase Observatorio del Instituto de San Luis Potosí, n. 24.

Hijar. Véase Observatorio de Guanajuato núms. 25 y 26.

Huejutla (observaciones en). Véase n. 28.

16 **"La Sombra de Arteaga."** Periódico Oficial del Gobierno del Estado. Querétaro. Aparecen en él semanariamente las observaciones meteorológicas hechas en el Colegio civil, por el Profesor Pascual Alcocer.

Leal Mariano, Director del Observatorio Meteorológico de León y **Llopis Jaime,** Ayudante.

17 Resumen general de las observaciones meteorológicas practicadas en la Escuela de Instrucción Secundaria en León, Estado de Guanajuato, México, durante todo el año de 1889.

Cuadro que contiene los datos para cada mes y una sinopsis anual.

León (observaciones en). Véase núms. 17, 28, 46 y 47.

Lluvia de ceniza. Véase n. 11.

Magnetismo terrestre. Véase n. 18.

Marchand E., Meteorologista adjunto al Observatorio de Lyon (Francia).

18 Relaciones entre los fenómenos solares y las perturbaciones del magnetismo terrestre. (Traducción del francés por R. Aguilar).—Rev Soc. Alzate. 1889-90, págs. 65, 97 y 153.

Martínez. Véase Observatorio del Instituto de San Luis Potosí.

Mazatlán (observaciones en). Véase n. 28.

Memorias de la Sociedad Científica «Antonio Alzate.» México, Imp. del Gob. 8º Tomo III (1889-90), núms. 7 á 12. Tomo IV (1890-91), núms. 1 á 4.

Véase Aguilar, 2; Mena, 19; Montessus de Ballore, 20; Ordóñez, 29 y Spina, 52.

Mena Manuel M., Profesor en el Colegio del Estado de Puebla.

19 La ciudad de Puebla bajo el punto de vista de la Higiene. Edición de la Sociedad «Alzate.» México, Imp. del Gob. 1890. 8º 80 págs.—Mem. Soc. Alzate. III, págs. 215-288.—(Se ocupa de su temperatura, nubes, luz, altura, composición del aire, presión atmosférica, humedad del aire y lluvias, conteniendo dos cuadros de observaciones de 1878 á 1889).

Meteoritos. Véase n. 29.

México (Observaciones en). Véase núms. 13, 14, 28, 42, 46 y 47.

Montessus de Ballore F. de, Inspector de estudios en la Escuela Politécnica de París.

20 Estudio de la distribución horaria diurna y nocturna de los movimientos séismicos y su relación con las culminaciones de la luna.—MEM. SOC ALZATE. III, págs. 105–121. —*Crónica Científica* de Barcelona. XIII (1890), pág. 249 á 256.

Morales Pereira Dr. Samuel.

21 La atmósfera de Puebla.—BOL. MENS. O. M. C., II, pág. 75.

Moreno y Anda Manuel.

22 Observaciones meteorológicas hechas en el Observatorio Astronómico Nacional de Tacubaya. Año de 1888–89.—(Anuario del Observatorio Astronómico Nacional de Tacubaya para el año de 1891, etc. México, 1890). Contiene además un «Resumen general comparativo correspondiente á seis años de observación de Dic. 1883 á Nov. 1889» y «Temperaturas extremas á la sombra observadas de Dic. 1883 á Nov. 1889.»—Págs. 346 á 374.

Mottl Carlos.

23 Observaciones séismicas en Orizaba.—REV. SOC. ALZATE. Junio de 1889 á Febrero de 1890, págs. 14, 31, 47, 63, 79, 80, 96, 110 y 144 del tomo de 1889–90. Marzo á Julio de 1890, págs. 13, 14, 47 y 48 del tomo de 1890–91.

Oaxaca (observaciones en). Véase n. 28.

Observaciones meteorológicas en Aguascalientes, 28; Chapultepec, 28; Guadalajara, 28 y 31; Guanajuato, 12, 25, 26, 28, 46 y 47; Huejutla, 28; León, 17, 28, 46 y 47; Mazatlán, 28; México, 13, 14, 28, 42, 46 y 47; Oaxaca, 28; Pabellón, 28, 46 y 47; Puebla, 7, 15, 27,

28, 46, 47 y 52; Querétaro, 16; Saltillo, 28, 46, 47 y 51; San Luis Potosí, 24, 28, 46 y 47; Tacubaya 22; Tampico, 28; Túxpam, 28; Zacatecas, 6, 8, 28, 46 y 47.

Observaciones pluviométricas. Véase n. 28.

Observaciones pluviométricas y termométricas. Véase n. 28.

Observatorio del Instituto Científico de San Luis Potosí.

24 Sección meteorológica. Resumen de las principales observaciones correspondientes al año de 1889, practicadas por el ayudante de este Observatorio, Francisco G. Hermosillo y por el alumno Emilio A. Martínez, bajo la Dirección del Dr. G. Barroeta, Director.—*(Memoria de los trabajos de la Junta Directiva del Instituto, etc. San Luis Potosí, 1890).*

Observatorio Meteorológico del Colegio del Estado de Guanajuato.

25 Registro de observaciones meteorológicas. Octubre de 1889 á Enero de 1890.—4 cuadros firmados por los Sres. Vicente Fernández, Director é Ignacio Torres y Gerónimo Hijar, Ayudantes.

26 Resumen de las observaciones meteorológicas practicadas durante el año meteorológico de 1888 á 1889.

Cuadro con datos mensuales y sinopsis anual firmado por los mismos señores.

Observatorio Meteorológico del Colegio del Estado de Puebla.

27 Resumen correspondiente á cada día. Dic. de 1889 á Oct. de 1890.

Boletines mensuales en folio de cuatro páginas que contienen, además de las observaciones directas, los resultados deducidos de los instrumentos registradores Richard.

Véase González, n. 15.

Observatorio Meteorológico-Magnético Central de México.

28 Boletín mensual. Tomo II. (Doce números y resumen del año de 1889).—Of. Tip. de la Sría. de Fom.—Folio, 439 págs.

Cada número contiene un resumen meteorológico (Observatorio Central), diario meteorológico, análisis, aspecto del tiempo en los observatorios correspondientes, resumen meteorológico general en donde se hallan las observaciones hechas en Aguascalientes, Chapultepec, Guadalajara, Guanajuato, Huejutla, León, Mazatlán, México, Oaxaca, Pabellón, Puebla (Colegio Católico y del Estado), Saltillo, San Luis Potosí, Tampico, Tuxpam y Zacatecas. Además, las observaciones de la red termométrica del Estado de Veracruz de Sept. á Dic., estudios y artículos varios, datos astronómicos, etc., etc. En el resumen hay:

—Lluvia en la Hacienda de Temoaya (Distrito de Actopam, Hidalgo), Abril de 1888 á Noviembre de 1889. Pág. 369.

—Temperatura y lluvia en Real del Monte, Hidalgo. 1889. Pág. 369.

—Meteorología Internacional. Año de 1888. Resumen de las observaciones de 155 localidades arregladas por orden de latitudes desde el paralelo 71° N. hasta 37° S. Págs. 438 y 439.

Véase Bonilla, 5 y 6; Faye, 10; González, 15; Morales Pereira, 21 y Spina, 50.

Observatorios. Véase núms. 1 y 3.

Ordóñez Ezequiel, Profesor en la Escuela Nacional de Ingenieros.

29 Los hierros meteóricos de México. Cristales meteóricos.—Mem. Soc. Alzate. III, págs. 305–309.

Orvañanos Dr. Domingo, Miembro de la Academia Nacional de Medicina.

30 Climatología. Algunas observaciones relativas al clima de México.—La Gaceta Médica. XXV (1890), págs. 477 á 482.

Pabellón (observaciones en). Véase núms. 28, 46 y 47.

31 Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Jalisco. En él vieron la luz pública las observaciones practicadas en el Observatorio del Estado y en el del Hospital de Belén en Guadalajara.

Puebla (observaciones en). Véase núms. 7, 15, 27, 28, 46, 47 y 52.

Puga Guillermo B., Astrónomo del Observatorio Nacional de Tacubaya.

32 La última erupción del volcán de Colima.—*Crónica Científica* de Barcelona. XIII, (1890), págs. 272-275.

Quevedo Miguel A. de.

33 Estudio sobre la evaporación en sus relaciones con el desagüe del Valle de México.—Anales de la Asociación de Ingenieros y Arquitectos de México. II, págs. 120-135.

Ragona Prof. Domingo, Director del Observatorio Real de Módena.

34 Evaporación comparada. (Traducción de los *Annali del Ufficio Centrale Meteorológico é Geodinamico Italiano*, por R. Aguilar).—Rev. Soc. Alzate. 1889-90, páginas 17 y 33.

Resúmenes meteorológicos. Véase núms. 6, 7, 12, 15, 17, 22, 24, 26, 28, 46, 47, 51 y 52.

Saltillo (observaciones en). Véase núms. 28, 46, 47 y 51.

San Luis Potosí (observaciones en). Véase núms. 24, 28, 46 y 47.

Secretaría del Gobierno del Estado de Veracruz.

Sección de Estadística.

35 Carta del Estado de Veracruz que demuestra la situación de las estaciones termométricas. México, Lit. C. Montauriol y C.ª

36 Curvas de las temperaturas máxima, media y mínima de la ciudad de Jalapa en los meses de Agosto de 1889 á Julio de 1890. Dos hojas.

37 Curvas de la temperatura media anual de las diez y ocho cabeceras cantonales del Estado en el período comprendido de Agosto de 1889 á Julio de 1890.—(Las cabeceras citadas son Acayucan, Coatepec, Córdoba, Cosamaloapan, Chicontepec, Huatusco, Jalacingo, Jalapa, Minatitlán, Misantla, Orizaba, Ozuluama, Papantla, San Andrés Tuxtla, Tantoyuca, Tuxpam, Veracruz y Zongolica).

38 Cuadro sinóptico de la temperatura media anual de las setenta y siete estaciones termométricas del Estado.

39 Cuadro que demuestra la temperatura media de las estaciones del año y la anual de cada una de las estaciones termométricas del Estado.

40 Cuadro de la clasificación de las estaciones termométricas del Estado, según su clima.

Publicaciones hechas bajo la dirección del Sr. J. N. CESAR, Jefe de la Sección de Estadística. Se hallan también en la Memoria del Gobierno del Estado de Veracruz: 1888–1890.

Sociedad Científica "Antonio Alzate" de México.

Revista Mensual Científica y Bibliográfica. México, Imp. del Gob. 8º 1889–90, 12 núms., 172 págs.—1890–91, 4 números.

En el tomo de 1889–90:

41 Observaciones meteorológicas practicadas en Córdoba (República Argentina), durante el año de 1887.—Pág. 12.

42 Observaciones meteorológicas hechas en México de 1877 á 1888.—Pág. 13.

43 Meteorología Internacional. Mayo á Dic. 1888.—Págs. 16, 48, 64 y 128.

44 Clima de la República Argentina.—Págs. 49–51.

45 La temperatura en Rusia en 1888.—Pág. 104.

46 Observaciones meteorológicas. Resumen de las practicadas en varias localidades de la República durante el año de 1888.—Pág. 112.—(Observaciones en Guanajuato, León, México, Pabellón, Puebla, Saltillo, San Luis Potosí y Zacatecas).

47 Ídem ídem durante el año de 1889.—Pág. 143.—(Las mismas localidades).

48 Los temblores de tierra. Circular que la Comisión de Geodinámica de la Sociedad «Alzate» envía á sus corresponsales.—Págs. 129–136.—En la *Crónica Científica* de Barcelona. XIII (1890), págs. 389–393.

49 Premios Janssen para la aplicación de la Fotografía á la Meteorología.—Págs. 136–139.

Véase Aguilar, 3; Fernández, 11 y 12; Marchand, 18; Mottl, 23, y Ragona, 34.

Spina S. J. Pedro, Rector del Colegio de San Juan Nepomuceno en Saltillo.

50 Del clima en general.—México, Of. Tip. de la Sría. de Fomento. 1890. 12º 15 págs.—BOL. MENS. O. M. C., II, páginas 257–260.

51 Observaciones Meteorológicas del Colegio de San Juan Nepomuceno. Saltillo, Coahuila, México. Año de 1889.—Puebla, Imp. del Colegio Pío de Artes y Oficios. 1890, 8 págs. fol. y un cuadro.

52 Un decenio de observaciones meteorológicas en Puebla.—(1877–86).—MEM. SOC. ALZATE. IV, págs. 49–66 y 7 cuadros de observaciones.

Tacubaya (observaciones en). Véase n. 22.

Tampico (observaciones en). Véase n. 28.

Torres Ignacio. Véase Observatorio de Guanajuato, núms. 25 y 26.

Tuxpam (observaciones en). Véase n. 28.

Velasco Alfonso Luis.

53 Estudio sobre los fenómenos eléctricos de la atmósfera. México, Of. Tip. de la Sría. de Fom. 1890. 12º 111 págs.

Vendrell A.

54 Estaciones experimentales de Meteorología agrícola.—La Revista Agrícola. VI, pág. 3.

Veracruz (observaciones en). Véase n. 9. Ídem termométricas en el Estado. Véase núms. 35 á 40.

Zacatecas (observaciones en). Véase núms. 6, 8, 28, 46 y 47.

ÉTUDE CRITIQUE

DES LOIS DE

RÉPARTITION SAISONNIÈRE DES SÉISMES

PAR

F. DE MONTESSUS DE BALLORE,

Membre correspondant à Paris,
Capitaine d'Artillerie, Inspecteur des études à l'École Polytechnique.

C'est une très ancienne opinion qu'il tremble plus en certaines saisons qu'en d'autres. ARISTOTE (mét.) croyait l'automne et le printemps plus riches que les deux autres saisons en chocs terrestres. Pour ne citer que les plus illustres des sismologues modernes, il suffit de rappeler que PERREY et MALLET pour un grand nombre de régions, mais surtout européennes, OTTO VOLGER pour la Suisse, JULIUS SCHMIDT pour l'Europe orientale, ont énoncé cette loi qu'il tremble plus en hiver qu'en été, et cela dans une notable proportion. En fin il est peu d'observateurs, qui, publiant quelque catalogue sismique même restreint, n'en aient conclu pour leur pays en particulier une distri-

bution saisonnière. Le peu de concordance des énoncés est dejà une preuve que ces lois ne sont pas générales.

Quoiqu'il en soit, l'existence d'une loi bien établie de répartition saisonnière des séismes aurait une importance considérable, car elle suffirait à elle seule à les faire ranger parmi les phénomènes météorologiques, opinion que je cherche à combattre depuis longtemps par la critique successive des nombreuses lois d'ordre cosmique ou météorologique que l'on énonce trop souvent encore à leur sujet.

Or, il faut bien le dire, toutes les statistiques antérieures pèchent par l'insuffisance notoire des chiffres mis en œuvre; car c'est seulement à notre époque que l'on dispose d'un nombre assez grand de documents vraiment scientifiques et surtout intéressant la plupart des parties du monde. Maintenant je possède un catalogue de 63,555 séismes, tous individuellement discutés, correspondant à 309 séries on régions disséminées sur toute la surface du globe, et bien délimitées au point de vue géographique toujours, au point de vue géologique souvent. Comme précédemment, les faits dûs à la presse extrascientifique seulement ont été systématiquement exclus.

La première question à résoudre est de déterminer quel est le fait élémentaire le plus convenable à soumettre à la statistique. On a, en effet, le choix entre la secousse simple, le jour de tremblement de terre pour un lieu déterminé, et enfin ce que les sismologues suisses ont appelé «tremblement de terre,» c'est-à-dire l'ensemble de chocs accompagnant, avant ou après, une secousse dite principale, et pouvant même se réduire à un seul choc. La secousse simple a l'inconvénient d'apporter dans les statistiques des à-coups intolérables. On peut citer tel lieu, d'ailleurs peu sujet aux tremblements de terre, où certains jours ont été signalés par 50, 100 chocs et plus. Cela suffit à créer de toutes pièces des maxima mensuels anormaux, que rien ne peut plus effacer. Le tremblement de terre défini comme l'ont fait les savants suisses, s'il est bien le plus souvent un ensemble de faits liés par la communauté de cause, et s'il présente de grands

avantages pour les études monographiques, se prête mal à la statistique, et en outre il est parfois malaisé d'en déterminer sans arbitraire le commencement et la fin. Le jour de séisme, signalé pour une région donnée par une ou plusieurs secousses, m'a décidément paru l'élément le plus convenable pour l'étude actuelle.

Des 43,054 jours de séismes ainsi compris, il a fallu défalquer les séries trop pauvres pour lesquelles le hasard des observations ne peut laisser se manifester aucune loi de répartition saisonnière; puis celles limitées à quelques mois (ex.: Simmenthal, Avril à Juillet 1885; Mariannes, Janvier à Février 1849; Philippines, Août et Septembre 1881, etc.), ou à quelques jours seulement (ex.: Ilopango, 20 au 31 Décembre 1879). Dans les séries d'observateurs isolés il n'a été tenu compte que des années complètes. Enfin une simple correction a réduit tous les mois à un nombre uniforme de 30 jours. Ces précautions, inutiles à prendre dans l'étude précédente (*Memorias*, T. III, pág. 105, et Archives Nov. 1889) de la répartition diurne–nocturne des séismes, et de leur relation émise par Perrey avec les passages de la lune au méridien, ont réduit la présente statistique à 165 séries avec 38,967 jours de séismes.

On ne s'occupera ici que des saisons astronomiques, avec inversion de 6 mois de part et d'autre de l'équateur par conséquent.

Un premier examen superficiel des tableaux détaillés montrerait que, s'il y a réellement une loi, il faut étendre les termes de l'énoncé de Perrey en disant qu'il semble trembler plus en automne et hiver qu'en été ou printemps.

Le résultat brut de la statistique suffit à faire rejeter la loi. 85 séries avec 20,258 jours de séismes s'y conforment, 80 avec 18,709 n'y satisfont point, ce qui est presque l'égalité à $\frac{1}{19}$ près du nombre total.

Mais il y a plus. Soient M et m les nombres maxima et minima de jours de séismes par saison pour chacune des 85 séries se conformant à la loi; et T le total correspondant. S'il y a une

loi les rapports $\frac{M}{m}$ et $\frac{M-m}{T}$ tendront, dès que T sera suffisamment grand, vers des limites qui seront l'expression même de la loi. Or on trouve bien des limites, mais elles sont respectivement 1 et 0. Classant les séries par intervalles de 100 en 100 jours, et construisant les moyennes des raports $\frac{M}{m}$ et $\frac{M-m}{T}$ pour les séries qui tombent dans chacun de ces intervalles, on obtient deux courbes nettement asymptotiques aux droites 1 et 0 parallèles à l'axe des jours. L'asymptotisme serait encore plus marqué en considérant des régions comprenant un certain nombre de séries, à fortiori pour les continents. La démonstration de la non-existence de la loi saisonnière devient rigoureuse, et MALLET aurait pu la tirer des graphiques saisonniers qui accompagnent son fameux mémoire *(Fourth report upon the facts and theory of earthquake phenomena, 1858)*.

Pour prévenir des objections possibles, il faut faire intervenir le poids des observations en classant les séries comme il suit: 1°, séries d'observations indépendantes et sporadiques dans le temps, ou séries historiques; 2°, séries météorologiques résultant du dépouillement des recueils météorologiques; 3°, séries d'observateurs isolés ayant résidé plus ou moins longtemps en un lieu et ayant noté soigneusement les secousses terrestres; 4°, séries sismologiques dans les pays où les tremblements de terre sont l'objet suivi des études des sociétés spéciales (Suisse, Italie, Japon, Indes Néerlandaises ou Insulide, Philippines); 5°, séries d'observatoires géodynamiques (certaines villes d'Italie, Orizaba, Manille); 6° et 7°, séries de microséismes ou secousses seulement sensibles aux instruments sismographiques, par région ou par observatoires géodynamiques, et correspondant aux intensités *I* et *II* de l'échelle Rossi-Forel.

S'il y a une loi saisonnière elle sera d'autant plus nettement verifiée qu'il s'agira de groupes d'un poids scientifique plus élevé. Or il n'en est rien.

1°—59 séries historiques avec 12,012 jours de séismes suivent la loi de Perrey, contre 52 qui n'y satisfont point avec

9,328 jours. 2º—Il y a 8 séries météorologiques avec 4,353 jours; aucune ne suit la loi; et cependant il en est qui, par le nombre d'années qu'elles embrassent et le soin avec lequel elles ont été faites, ont comme le Chili et l'Insulide par exemple, une valeur tout-à-fait comparable à celle des séries sismologiques. 3º—9 séries d'observateurs avec 2,947 jours se conforment à la loi, et 3 avec 1,544 non. Noter en passant que la grande série de Barbiani à Zante (1825-1864) ne m'a pas donné exactement la même répartition qu'à Perrey. 4º—7 séries sismologiques avec 2,315 jours suivent la loi, 10 avec 1,666 jours non. Il est à remarquer que la riche série japonaise de 1,127 jours fait partie des premières, mais le rapport $\frac{M-m}{T}$ n'a qu'une très faible valeur 0.09, ce qui suffit à diminuer beaucoup l'appui que cette constatation semblerait tout d'abord apporter à l'exactitude de la loi. Les autres séries sismologiques se départagent, celles de la Suisse se conformant à la loi, celles de l'Insulide et la plupart de celles d'Italie non. Si l'on adjoint à cette classe les séries météorologiques du Chili et de l'Insulide (1,674 et 2,398 jours respectivement), comme on le disait plus haut, on voit que cette classe, sur laquelle devaient compter les partisans des lois saisonnières, est loin de favoriser leurs espérances. 5º—Les observatoires géodynamiques donnent 4 séries avec 727 jours de séismes en faveur de la loi, et 2 avec 526 jours contre. 6º—3 séries italiennes de 691 jours de microséismes par régions ne se conforment pas à la loi. 7º—6 séries de microséismes par observatoires géodynamiques avec 2,263 jours se conforment à la loi, et 2 seulement avec 601 jours ne la suivent pas. Ce dernier résultat doit attirer l'attention, les secousses instrumentales étant d'une grande importance. Mais j'ai montré dans l'étude déjà citée, que ces secousses présentent en l'état actuel des observations une cause d'erreur profonde, de sorte que l'appui que cette dernière classe semble apporter à la loi de Perrey, se trouve de ce fait bien mitigé, d'autant plus que là encore les rapports $\frac{M}{m}$ et $\frac{M-m}{T}$ sont extrêmement faibles.

En résumé on ne trouve pas que la répartition saisonnière de Perrey soit d'autant mieux vérifiée qu'il s'agisse de groupes de séries de plus grand poids, et en outre la lecture seule de la table suivante montre que dans une même grande région géographique, l'Italie par exemple, toutes les répartitions saisonnières se rencontrent pour les diverses séries qui la constituent.

Voici le détail des 165 séries.

I. Séries historiques.

1.— Conformes à la loi.

Angleterre, côtes de la Manche.—Angleterre, centre et nord.—France, Saône et Rhône.—Pyrénées, versant français.—Provence.—Andalousie.—Portugal.—Pyrénées, versant espagnol.—Suède.—Pays-Bas.—Rhin moyen, Taunus et Hundsrück.—Westphalie et Hannovre.—Wurtemberg, Schwarzwald et Souabe.—Odenwald.—Thuringe, Fichtelgebirge et Erzgebirge.—Croatie et Esclavonie.—Bas Danube.—Albanie et Spire.—Bosnie et Hérzégovine.—Eubée.—Crète et Cyclades.—Iles Ioniennes.—Savoie.—Basse Suisse.—Haute Suisse.—Tyrol et Vovarlberg.—Carinthie et Pusterthal.—Autriche propement dite.—Carniole.—Haute Italie orientale.—Émilie et Romagnes. Marches, Ombrie et Abruzzes.—Naples et Bénévent.—Calabres.—Russie.

Perse.—Turkestan.—Caucase.—Syrie et Palestine.—Sibérie.—Côtes de la mer de Behring, Kouriles, Kamtschatka et Alaska.—Grandes Sporales.—Japon, documents européens.

États Barberesques, Tunisie, Algérie et Maroc.

Canada.—Versant oriental des Alleghanys.—Californie et Colombie Britannique.—Cuba.—Salvador.—Honduras, Belize, Nicaragua, Costa Rica et Darien.—Andes de Venezuela.—Côtes orientales de l'Amérique du Sud.—Ecuador.—Pérou, centre et nord.—Pérou, sud.

Gilolo, Ternate et Makian.—Philippines.—Tasmanie et Australie.—Polynésie.

2.— Non conformes à la loi.

Islande.—Loch Earn et Perthshire.—France, côtes de l'Atlantique.—France, frontières du nord et de l'est.—France, côtes de la Manche.—France, plateau central.—Province de Valence.—Norvège.—Bade.—Petites et grandes Karpathes.—Istrie.—Dalmatie.—Côtes de la mer Égée, Macédoine.—Péloponèse.—Roumélie hellénique.—Styrie.—Lombardie, Piémont et Ligurie.—Toscane.—Latium et Terre de Labour.—Basilicate.—Etna.

Arménie.—Côtes de la mer de Marmara.—Côtes occidentales d'Anatolie.—Anatolie centrale.—Hindoustan.—Chine, documents indigènes, série de Biot.—Chine, documents européens.—Japon, documents indigènes, série de Milne.

Bassin du Nil.—Région volcanique de Danssy (0° à 3° lat. S; 18 à 26° long. O. Paris).—Açores, Madère, îles du Cap Vert.—Mascareignes et Madagascar.

Bassin du Mississipi.—Mexique, séismes de grande extension.—Jalisco et Querétaro.—Michoacán et Guerrero.—México et Veracruz.—Petites Antilles.—Haïti.—Iles sous le vent, Trinidad.—Jamaïques.—Saint-Thomas.—Guatémala.—Côtes de Venezuela.—Colombie.—Région andine de la République Argentine.

Sandwich.—Chaîne d'îles de Balè à Timor.—Petites Moluques.—Nouvelle Zélande.

II. Séries météorologiques.

2.—Non conformes à la loi.

Assam.—Chili, centre.—Chili, nord.—Philippines.—Sumatra.—Java.—Celebes et Sanguir.—Petites Moluques.

III. Séries d'observateurs.

1.— Conformes à la loi.

Série de Mac-Farlane à Comrie, Écosse, 1839 à 1843.—Série de Daas à Lunröe, Norvège, 1819 à 1829.—Série de Noeggerath à Grossgerau, Odenwald, 1869 à 1872.—Série de Manzell à Chalcis, Eubée, 1859 à 1878.—Observations de Tschemèn et Lehner en Oberwallis, 1855 à 1868.—Série d'Arcorito à Reggio, Calabre, 1844 à 1852.—Série de Scaglione à Cosenza, 1854 à 1868.—Observations faites à Arequipa de 1810 á 1846 et recueillies par de Castelnau.—Série de Tirel à Tacna et Aricos, 1862 à 1869.

2.—Non conformes à la loi.

Série de Barbiani à Zante de 1825 à 1864.—Série de Sainte Claire Deville et Lespine à la Pointe-à-Pitre, 1843 à 1845.—Série de M^ss. Lymann à Hilo, Hawai, 1843 à 1868.

IV. Séries sismologiques.

1.— Conformes à la loi.

Basse Suisse.—Haute Suisse.—Lombardie, Piémont et Ligurie.—Émilie et Romagnes.—Calabres.

2.—Non conformes à la loi.

Trentin et lac de Garde.—Bellimois.—Marches, Ombrie et Abruzzes.—Toscane.—Latium et Terre de Labour.—Etna.—Philippines.—Sumatra.—Java.—Petites Moluques.

V. Séries d'observatoires géodynamiques.

1.— Conformes à la loi.

Rome.—Monte Cassino.—Vésuve.—S. Giov. in Galilea.

2.—Non conformes à la loi.

Cascia.—Corleone.

VI. Microséismes de régions.

2.—Non conformes à la loi.

Italie continentale.—Italie centrale.—Italie méridionale.

VII. Microséismes d'observatoires géodynamiques.

1.—Conformes à la loi.

Narni.—Rome.—Velletri.—Vérone.—Spinea di Mestre.—Orizaba.

2.—Non conformes á la loi.

Rocca di Papa.—Bologne et San Luca.

Une dernière vérification a été demandée aux secousses désastreuses des intensités *IX* et *X* de l'échelle Rossi-Forel. Là encore il n'a été trouvé aucune répartition saisonnière conforme à la loi de Perrey.

En divisant l'année par périodes de 5 jours on a pu rechercher si les solstices et les équinoxes donnent lieu à des maxima, comme le fait a été maintes fois énoncé, mais à la vérité avec moins d'assurance que pour le maximum hivernal. Le tableau suivant du nombre de fois que pour les 309 séries les périodes de 5 jours qui comprennent ces 4 points particuliers, correspondent à des maxima relativement aux périodes de 5 jours immédiatement précédentes et suivantes, montre qu'il n'en est rien. Les nombres obtenus sont à peine ceux qu'aurait pu faire prévoir le calcul des probabilités.

Équinoxe de printemps	23
Solstice d'été	8
Équinoxe d'automne	24
Solstice d'hiver	18

Il y avait lieu de se demander comment les diverses zônes de latitude se comportent relativement à la loi saisonnière incriminée, et avec d'autant plus de raison que le grand sismologue ayant soumis à ses statistiques surtout des régions européennes, on pourrait croire que sa loi est au moins vraie pour ce continent. Le classement des séries a été fait de 10 en 10 degrés de latitude, de 70° L. N. à 50° L. S. En portant en ordonnées los nombres de jours de séismes correspondants, on obtient un graphique présentant de 35 à 45° L. N. un énorme maximum, et qui s'abaisse assez régulièrement à ses 2 extrémités. Cette forme était à prévoir. En effet la zône boréale tempérée comprend des régions comme l'Europe et l'Asie occidentale où une très ancienne civilisation et une culture très généralisée ont permis une grande accumulation de documents scientifiques de toute nature. C'est aussi à ces latitudes qu'est maximum le rapport des surfaces terrestres aux surfaces océaniques. Au nord de cette zône on atteint des régions peu habitées par suite de la rigueur du climat, et au sud s'étendent des terres qui se terminent en pointe vers le pôle austral, et pour lesquelles la civilisation a été d'autant plus tardive qu'on s'éloigne du nord, et pour lesquelles diminue graduellement le rapport des surfaces solides et maritimes. Par elle-même cette courbe n'a qu'une importance secondaire. Il n'en est pas de même de celle qu'on obtient en portant sur chacune de ses ordonnées le rapport des nombres de jours de séismes conformes à la loi de Perrey à ceux non conformes. Si la loi est exacte, cette seconde courbe se rapprochera plus ou moins de celle qu'on obtiendrait par réduction des ordonnées de la première en fonction des limites que cette exactitude imposerait aux rapports $\frac{M}{m}$ et $\frac{M-m}{T}$.

Si la loi est fausse, pour chaque zône de 10°, l'égalité des nombres de jours de séismes conformes à la loi et de ceux non conformes sera l'hypothèse la plus probable, le hasard devant présider seul à leur répartition en latitude, et l'on se rapprochera d'une parallèle à l'axe des latitudes à la distance 1; cela suppo-

se du moins que dans chaque zône les nombres en jeu sont suffisamment considérables. Or ni l'une ni l'autre de ces deux formes ne se réalise. On obtient une courbe de forme analogue à celle de la première, mais avec un maximum boréal tempéré beaucoup plus accusé encore et un peu plus septentrional. Ce résultat singulier aurait pour interprétation immédiate que la loi de Perrey est exacte entre 35 et 45° L. N., mais devient de plus en plus fausse à mesure qu'on s'avance vers les pôles. Or cette conclusion est invraisemblable, et la forme de la courbe provient de ce que par zônes les nombres de jours de séismes sont insuffisants en partie. Voyons en effet le détail de ce qui se passe. L'hémisphère austral présente des séries peu nombreuses, mais très riches en nombres de jours de séismes, avec tendance marquée par conséquent à donner à la zône de latitude dont elles font partie leur propre caractéristique saisonnière. Ainsi le Chili el l'Insulide ne suivent pas la loi, tandis que le Pérou (1,527 jours) y satisfait. Puis vient le grand centre sismique constitué par le Golfe du Mexique avec le Venezuela, la Colombie, les Antilles, le Centre-Amerique et le Mexique. Là un plus grand nombre de séries ou de régions entraîme une plus grande variété dans leur manière de se comporter par rapport à la loi. Quant au grand maximum de la zône boréale tempérée il est principalement constitué par l'Europe où prédominent trois grandes divisiones sismiques: Massif des Alpes, 35 séries et 3181 jours; Péninsules Balkanique et Grecque avec l'Anatolie, 19 séries et 6,945 jours; Italie, 37 séries et 11,737 jours. Les deux derniers groups, et la Californie (901 jours) se neutralisent mutuellement et il reste le Massif des Alpes qui contribue pour la plus large part à donner à la zône considérée une caractéristique saisonnière conforme à la loi de Perrey. Ainsi s'explique le mystérieux maximum de la seconde courbe.

Cette particularité du Massif des Alpes pourra surprendre. Elle représente à peu près la différence entre les nombres de jours de séismes satisfaisant à la loi (20,258) et n'y satisfaisant pas (18,709). Il pourrait se faire qu'il s'agisse là d'une simple

apparence due aux conditions physiologiques de l'observation des tremblements de terre. Dans cette région à longs hivers le repos général des populations réfugiées dans leurs chalets peut largement augmenter dans cette saison le nombre de séismes observés. Bien des avalanches peuvent donner lieu à des vibrations terrestres. C'est là un sujet que je ne fais qu' effleurer.

Toutes ces considérations concordantes entre elles montrent bien que la répartition saisonnière des séismes énoncée par Perrey, et toutes celles du même genre, doivent être définitivement abandonnées, et considérées comme de simples accidents de statistiques insuffisantes. Ce ne sont pas des lois naturelles.

Si les saisons astronomiques n'ont aucune relation avec les séismes et réciproquement, il peut à la rigueur se faire qu'il n'en soit pas ainsi des saisons météorologiques. Je ne le pense point, mais il y aura lieu de vérifier si celles-ci avec leurs phénomènes de température, de pression barométrique, de hauteur d'eau pluviale, etc., variables avec les conditions géographiques, ne montreraient pas quelque relation, comme le pensent certains sismologues.

TABLEAU I.

Répartition saisonnière des séismes pour l'Amérique du Nord.

REGIONS.	Hiver.	Printemps.	Eté.	Automne.	Totaux.	$\frac{M}{m}$	$\frac{M-m}{T}$
Canada	27	25	20	24	96	1,3	0,07
Bassin du Mississipi	37	29	40	35	141	....	....
Versant oriental des Alleghanys	168	74	101	150	493	2,2	0,19
Californie et Colombie Britannique	220	203	203	275	901	1,3	0,07
Mexique. Séismes de grande extension	37	59	24	41	161	....	....
Jalisco et Querétaro	57	43	59	50	209	....	....
Michoacán et Guerrero	71	83	83	67	304	....	....
Mexico et Veracruz	63	67	50	54	234	....	....
Série de M. Carlos Mottl à Orizaba	83	72	75	91	321	1,2	0,05
Petites Antilles	70	80	102	81	333	....	....
Série de Sainte-Claire Deville à la Pointe-à-Pitre	50	67	42	15	174	....	....
Haiti et Saint-Dominique	20	57	36	40	153	....	....
Iles sous le vent et Trinidad	16	11	20	12	59	....	....
Saint-Thomas	29	20	29	21	99	....	....
Jamaïque	20	31	39	27	117	....	....
Cuba	35	25	20	35	115	1,7	0,13
Guatemala	61	75	72	47	255	....	....
Salvador	90	81	61	81	313	1,4	0,09
Honduras, Nicaragua et Costa Rica	56	53	46	48	203	1,2	0,04
Totaux	1,210	1,155	1,122	1,194	4,681	1,07	0,018

REGIONS.	Hiver.	Printemps.	Eté.	Automne.	Totaux.	$\frac{M}{m}$	$\frac{M-m}{T}$
Amérique Anglo-Saxonne	468	348	395	501	1,712	1,4	0,08
Mexique	381	419	358	328	1,486	....	....
Antilles	243	295	298	266	1,102	....	....
Centre-Amérique	207	197	177	173	754	1,1	0,04
Totaux	1,299	1,259	1,228	1,268	5,054	1,05	0,014
Golfe du Mexique (Mexique, Centre-Amérique, Antilles, Venezuela, Colombie maritime, Darien)	930	1,036	897	849	3,712	....	....

NOTA.

Les chiffres de la 2e partie du tableau sont supérieurs à ceux de la première, à cause de l'adjonction de très petites séries et de séismes divers, en trop petit nombre pour avoir été statistiqués.

Les colonnes $\frac{M}{m}$ et $\frac{M-m}{T}$ ne sont remplies que pour les séries conformes à la loi de Perrey.

TABLEAU II.

Séries se conformant à la loi de Perrey.

Valeurs moyennes des rapports $\frac{M}{m}$ et $\frac{M-m}{T}$ par intervalles de 100 en 100 jours de séismes.

Centaines de jours	$\frac{M}{m}$	$\frac{M-m}{T}$	Centaines de jours	$\frac{M}{m}$	$\frac{M-m}{T}$
0	2,6	0,25	1,600	1,3	0,06
100	2,3	0,21	1,700	1,3	0,06
200	2,2	0,16	1,800	1,3	0,06
300	1,7	0,12	1,900	....	....
400	2,2	0,18	2,000	....	....
500	1,6	0,12	2,100	....	....
600	1,6	0,04	2,200	....	....
700	1,2	0,06	2,300	....	....
800	1,4	0,09	2,400	....	....
900	1,3	0,07	2,500	....	....
1,000	1,3	0,13	2,600	....	....
1,100	....	....	2,700	....	....
1,200	1,4	0,09	2,800	....	....
1,300	....	....	2,900	1,1	0,05
1,400	....	....	3,000	....	....
1,500	1,2	0,04			

TABLEAU III.

Rapport des nombres de jours de séismes se conformant à la loi de Perrey à ceux ne s'y conformant pas (1) et nombres moyens de régions sismiques traversées por chaque parallèle de latitude (2).

Intervalles de latitude.	(1).	(2).
60 à 69° lat. N.....	1,26	3,3
50 à 59° „ „	11,49	6,9
40 à 49° „ „	1,69	20,7
30 à 39° „ „	1,14	16,6
20 à 29° „ „	0,11	8,4
10 à 19° „ „	0,46	8,9
0 à 9° „ „	0,28	4,7
0 à 9° lat. S.....	0,68	6,9
10 à 19° „ „	0,80	2,0
20 à 29° „ „	0,03	1,8
30 à 39° „ „	0,02	2,0
40 à 49° „ „	0,02	1,3

SÍNTESIS ELEMENTAL

DEL

CÁLCULO INFINITESIMAL

POR

PEDRO SPINA, S. J.,

Miembro honorario,
Director del Observatorio del Colegio Católico de Puebia.

PRÓLOGO.

La utilidad del Cálculo Infinitesimal es tan grande y sus aplicaciones son tan fáciles y variadas, que no hay tal vez ningún otro ramo de las Matemáticas que pueda enamorar á los que las cultivan tan poderosamente como este admirable invento de Newton y de Leibnitz. Si el alumno se acostumbra desde un principio á manejar este noble instrumento de análisis, ¿no se hallará muy pronto preparado á emprender estudios más extensos del mismo Cálculo, de la Geometría, Mecánica, Hidráulica y Astronomía? ¿no podrá resolver cuestiones aun de Algebra y

Geometría elemental por camino más breve y más nuevo? Parece por lo tanto muy natural el deseo de poner los principios fundamentales del Cálculo Diferencial é Integral, al alcance de los que se dedican al estudio de las Mateméticas Elementales. Por otra parte, alguna experiencia nos ha mostrado que, jóvenes de buena disposición encuentran, sí, alguna dificultad en las primeras reglas de la diferenciación; pero fácilmente entienden la demostración de las ulteriores, se apoderan con gusto de las aplicaciones y acogen con entusiasmo los fundamentos del Cálculo Integral. La creencia de que el Cálculo Infinitesimal es una parte muy sublime de las Matemáticas, y que no pertenece sino á los que se han aventajado mucho en las ciencias exactas, se refiere seguramente al tratado completo de dicho ramo, porque los principios del mismo, despojados de largas explicaciones y de casos particulares ó anómalos, son susceptibles de ser reducidos á demostraciones y fórmulas sencillas. Esperamos que el presente trabajo demostrará lo que acabamos de asentar.

La división de esta síntesis elemental del Cálculo Infinitesimal, es determinada por la naturaleza del asunto, y tiene dos partes: la primera abraza la diferenciación y la segunda se ocupa de la integración. Ambas constan de dos capítulos: el uno teórico, el otro práctico; es decir, de reglas el primero y de aplicaciones el segundo. Traducimos algunas fórmulas fundamentales al lenguaje común, para poner con toda su claridad los teoremas ó reglas del Cálculo; siendo este trabajo dirigido á jóvenes que apenas acaban de estudiar las Matemáticas elementales y que por consiguiente no pueden tener aún facilidad de interpretar las fórmulas.

PRIMERA PARTE.

CÁLCULO DIFERENCIAL.

CAPÍTULO I.

TEORIA.

1. El cálculo infinitesimal tiene dos partes: el cálculo diferencial debido á Newton y Leibnitz, y el cálculo integral que es el cálculo inverso del diferencial.

Definición.

El cálculo diferencial es aquella parte de las Matemáticas que determina la relación de los incrementos algebraicos de la función y de la variable ó variables de que depende la función.

2. Sea $z=f(x)$

En lugar de x póngase $x+h$ y cambiado el valor de z que llamaremos z' será

$$z'=f(x)+Ah+Bh^2+Ch^3+\ldots. \qquad (1)$$

Porque siendo $h=0$ debemos tener $z=f(x)$ (2)
Luego debe haber un término independiente de h.

Llamemos $\triangle x$ á h y restemos la (2) de la (1). Tendremos llamando $\triangle z$ el incremento de la función;

$$z'-z=A\triangle x+B\triangle x^2+\ldots\ldots$$

$$z'-z=\triangle z \quad , \quad z'=z+\triangle z$$

El primer miembro expresa el incremento algebraico de la función, cuando aumenta algebraicamente la variable,

Dividiendo tendremos

$$\frac{\triangle z}{\triangle x}=A+B\triangle x+C\triangle x^2+\ldots.$$

Si Δx disminuye, el resultado se aproxima á A, y cuando $\triangle x=O$ será $\frac{\triangle z}{\triangle x}=A$. El límite pues será $\frac{o}{o}=A$.

Ahora $\triangle z$ el límite se llama dz, y $\triangle x$ se le llama dx

se tendrá $\frac{dz}{dx}=A$ (3)

ó «diferencial z dividida por diferencial x igual A.»

Se deduce de la (3)

$$dz=A\ dx \tag{4}$$

Adx se llama «la diferencial de la función» y $\frac{dz}{dx}$ «el coeficiente diferencial.»

3. Sea $z=u+v-w$ (f^{es} de x)

Será $\triangle z=A\triangle x+B\triangle x^2+\ldots.+A'\triangle x+\ldots.-A''\triangle x-B''\triangle x^2\ldots.$

El límite $\frac{dz}{dx}=A+A'-A''$

$$dz=Adx+A'dx-A''dx$$

$$dz=du+dv-dw \tag{5}$$

porque $Adx=du,\ A'dx=dv,\ A''dx=dw$

ó $d.(u+v-w)=du+dv=dw$ (6)

MEMORIAS Y REVISTA

12,3121.

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

"ANTONIO ALZATE."

Tomo IV.—Cuadernos núms. 11 y 12.

MAYO Y JUNIO DE 1891.

Fin del Tomo.

SUMARIO.

MEMORIAS.—1. Síntesis elemental del Cálculo Infinitesimal, por P. Spina, S. J., socio honorario (conclusión).—2. Catálogo de los temblores de tierra verificados en la República durante 1890, por R. Aguilar y Santillán y G. B. y Puga, socios fundadores.—3. Observaciones sobre la Refracción Geodésica, por el Ing. Valentín Gama, socio de número.—4. Algunas observaciones sobre la plata alotrópica, por el Ing. C. F. de Landero, socio honorario.—5. Las lluvias en León, por el Prof. M. Leal, socio honorario.—Índice del Tomo IV.

REVISTA.—Sesiones de la Sociedad (Junio y Julio de 1891).—Observaciones acerca del dinamismo del cráter del Vesubio, por el Prof L. Palmieri, socio honorario (concluye) Descomposición de las sales y tierras alcalinas por la corriente eléctrica.—Bibliografía.—Sumarios.—Resumen de las observaciones meteorológicas de León. 1890.—Observaciones séismicas en Orizaba durante los meses de Marzo, Abril y Mayo de 1891, por C. Mottl, socio corresponsal.—Índice de la "Revista" (1890-91).

MÉXICO

IMPRENTA DEL GOBIERNO EN EL EX-ARZOBISPADO,

(Avenida Oriente 2, núm. 726).

1891

Sociedad Científica "Antonio Alzate."

Sesiones durante el año de 1892: á las 9 a. m. el primer Domingo de cada mes.

(Tacubaya, Calle Real, núm. 19).

Enero.	Febrero.	Marzo.	Abril.	Mayo.	Junio.	Julio.	Agosto.	Septbre.	Octubre.	Novbre.	Dcbre.
3	7	6	3	1	5	3	7	4	2	6	4

La Biblioteca está abierta todos los días útiles de 4 á 9 p. m.

Secretaría de la Sociedad, en México: **Calle de la Palma núm. 13.**

Turno para la presentación de trabajos por los socios de número, durante el año de 1892.

Enero 2.....	R. López Guerrero y E. Ordóñez.
Febrero 7.....	G. Montiel y J. Galindo y Villa.
Marzo 6.....	J. C. Segura y A. Solórzano.
Abril 3.....	F. Garibay, A. L Herrera y B. Vergara.
Mayo 1º.....	G. B. y Puga y N. Domínguez.
Junio 5.....	C. González y M. Herrera Gutiérrez.
Julio 3.....	V. Gama y R. Macousset.
Agosto 7.....	J. Mateos y R. Aguilar y Santillán.
Septiembre 4.....	M. Marroquín y Rivera y J. Peimbert.
Octubre 2.....	V. Vargas y F. Solórzano.
Noviembre 6.....	D. M. Vélez y A. Aragón.
Diciembre 4..	F. Valle y J. B Calderón.

CORRECCIONES.

En la pág. 94 de la *Revista* la lluvia del mes de Octubre en Tacubaya, es sólo la recogida en la última década del mes.

En el cuadro de la pág. 101, la temperatura mínima del mes de Septiembre es 5°6 y no 2°5.

$$\frac{\Delta z}{\Delta x} = \frac{z' - z}{\Delta x} = At + A'u - BtAx + \ldots\ldots\ldots$$

y al límite

$$\frac{dz}{dx} = At + A'u$$

$$\text{ó } dz = t.Adx + u.A'dx$$

$$dut = tdu + udt \qquad (7)$$

La diferencial del producto de dos funciones es igual á la suma de los productos de cada función por la diferencial de la otra.

3. La (6) dividida por ut nos da

$$\frac{d.\,ut}{ut} = \frac{du}{u} + \frac{dt}{t}$$

Por analogía $\frac{d.\,utrs}{utrs} = \frac{du}{u} + \frac{dt}{t} + \frac{dr}{r} + \frac{ds}{s}$ (8)

6. Si $z = \frac{u}{t}$ será $u = zt$

$$du = zdt + tdz,\ dz = \frac{du}{t} - \frac{zdt}{t} = \frac{d.u}{t} - \frac{\frac{u}{t}dt}{t} = \frac{du}{t} - \frac{udt}{t^2} = \frac{tdu - udt}{t^2}$$

$$d\frac{u}{t} = \frac{tdu - udt}{t^2} \qquad (9)$$

Luego *la diferencial de una suma algebraica de funciones es igual á la suma algebraica de las diferenciales de cada función.*

4. Sea $z=ut$, $u=f(x)$, $t=F(x)$

será

$$z'=(u+A\Delta x+.....)\,(t+A'\Delta x+.....)=tu+At\Delta x+Bt\Delta x^2+....+A'u\Delta x+A'A\Delta x^2+\\+B'u\Delta x^2$$

De donde

$$\frac{\Delta z}{\Delta x}=\frac{z'-z}{\Delta x}=At+A'u-BtAx+.....$$

y al límite

$$\frac{dz}{dx}=At+A'u$$

ó $$dz=t.Adx+u.A'dx$$

$$dut=tdu+udt \qquad (7)$$

La diferencial del producto de dos funciones es igual á la suma de los productos de cada función por la diferencial de la otra.

3. La (6) dividida por ut nos da

$$\frac{d.\,ut}{ut}=\frac{du}{u}+\frac{dt}{t}$$

Por analogía $$\frac{d.\,utrs}{utrs}=\frac{du}{u}+\frac{dt}{t}+\frac{dr}{r}+\frac{ds}{s} \qquad (8)$$

6. Si $z=\frac{u}{t}$ será $u=zt$

$$du=zdt+tdz,\ dz=\frac{du}{t}-\frac{zdt}{t}=\frac{d.u}{t}-\frac{\frac{u}{t}dt}{t}=\frac{du}{t}-\frac{udt}{t^2}=\frac{tdu-udt}{t^2}$$

$$d\frac{u}{t}=\frac{tdu-udt}{t^2} \qquad (9)$$

La diferencial de una división de funciones es igual á la diferencia entre el producto del divisor por la diferencial del dividendo y el producto del dividendo por la diferencial del divisor partido todo por el cuadrado del divisor.

7. Sea $z=x^n$

se tendrá

$$\frac{dz}{z}=\frac{dx^n}{x^n}=\frac{d.xxx....}{xxx....}=\frac{dx}{x}+\frac{dx}{x}+\frac{dx}{x}=\frac{ndx}{x}$$

$$dz=\frac{zndx}{x}$$

$$dx^n=\frac{x^n}{x}ndx=nx^{n-1}dx$$

ó

$$dx^n=nx^{n-1}dx \qquad (10)$$

La diferencial de la potencia de una función es igual al producto del exponente positivo, negativo ó fraccionario por la potencia disminuida de la unidad y por la diferencial de la variable.

8. Sea $z=x^{\frac{r}{s}}$, substituyendo en la (9) á $n^{\frac{r}{s}}$ resultará

$$d.x^{\frac{r}{s}}=\frac{r}{s}x^{\frac{r}{s}-1}dx \qquad (11)$$

9. Si $z=x^{-n}$ se tendrá $z=\frac{1}{x^n}$

de donde

$$dz=d.\frac{1}{x^n}$$

Según la fórmula (8)

$$d\frac{1}{x^n}=\frac{x^n d.1-1d.x^n}{x^{2n}}=-\frac{d.x^n}{x^{2n}}=-\frac{nx^{n-1}d.x}{x^{2n}}=$$

$$=-nx^{n-1-2n}dx=-nx^{-n-1}dx$$

luego

$$d.x^{-n}=-nx^{-n-1}dx \qquad (12)$$

ó substituyendo en la (9) á n, $-n$ se tendrá igualmente

$$dx^{-n} = -nx^{-n-1}dx$$

Ejemplos.

10. 1º Hágase la diferenciación de la siguiente función:

$$z = ax^5 - bx^4 + c$$

$$dz = d.ax^5 - d.bx^4 + dc = 5ax^4 d.x - 4bx^3 d.x$$

$$\frac{dz}{dx} = 5\,ax^4 - 4\,bx^3$$

2º Diferenciar la función

$$z = ax + b.x\sqrt{x} - \frac{c}{x^2}$$

Transformando será

$$z = ax + bx^{\frac{3}{2}} - \frac{c}{x^4}$$

Diferenciando tendremos

$$dz = d.\left(ax + bx^{\frac{3}{2}} - \frac{c}{x^2}\right) = d.ax + d.bx^{\frac{3}{2}} - d.\frac{c}{x^2} =$$

$$= adx + \frac{3}{2}\,bx^{\frac{3}{2}-1}d.x + \frac{2,cdx}{x^4}$$

$$\frac{dz}{dx} = a + \frac{3}{2}\,bx^{\frac{1}{2}} + \frac{2c}{x^3}$$

11. Sea la ecuación exponencial $x = a^y$: ésta da lugar á $y = log\ x$.

Decimos que

$$d.\ log\ x = \frac{dx}{x}.$$

Porque si $x = a^y$, será

$$dx = a^y dy \text{ ó } dy = \frac{dx}{a^y}$$

De donde substituyendo, resulta

$$d.\ log\ x = \frac{dx}{x},$$

que es la diferencial de una función logarítmica.

Por tanto *la diferencial de una función logarítmica es igual á la diferencial de la variable partida por la misma variable.*

Diferencial del seno de un arco.

12. Demostremos que $d.\ sen\ x = cos\ x\ dx$.

Si el arco es x y el aumento h tendremos por la Trigonometría

$$sen\ (x+h) = sen\ x\ cos\ h + sen\ h\ cos\ x$$

$$\frac{sen\ (x+h) - sen\ x}{h} = \frac{sen\ x\ cos\ h + sen\ h\ cos\ x - sen\ x}{h}$$

$$(1) \qquad \frac{sen\ (x+h) - sen\ x}{h} = \frac{sen\ x\ (cos\ h - 1)}{h} + \frac{sen\ h\ cos\ x}{h}$$

Si $h = o$, será $cos\ h - 1 = o$ y $\frac{cos\ h - 1}{h} = \frac{o}{o}$

Es preciso, pues, transformar ese término. Para este objeto tomamos de la trigonometría la relación:

$$cos^2 h+sen^2 h=1$$

de la que se obtienen las siguientes:

$$cos^2 h-1=-sen^2 h$$

$$(cos\ h-1)\ (cos\ h+1)=-sen^2 h,$$

$$cos\ h-1=-\frac{sen^2 h}{cos\ h+1}$$

Substituyendo en la (1) este valor se obtiene

$$(2)\ \frac{sen\ (x+h)-sen\ x}{h}=-sen\ x\frac{sen\ h}{cos\ h+1}\times\frac{sen\ h}{h}+cos\ x\frac{sen\ h}{h}$$

Si $h=o$ tendremos

$$\frac{sen\ h}{h}=1\ y\ cos\ h=1.\ Luego\ \frac{sen\ h}{cos\ h+1}=\frac{o}{2}=o$$

y entonces la ecuación (2) se reduce á

$$\frac{d.\ sen\ x}{d\ x}=cos\ x$$

6 $$d.\ sen\ x=d\ x\ cos\ x.$$

La diferencial, pues, del seno de un arco, es igual á la diferencial del arco multiplicado por el coseno del mismo arco.

Diferencial del coseno de un arco.

$$d.\ cos\ x=-sen\ x\ dx.$$

13 Para demostrarlo se diferencía la relación $sen^2 x+cos^2 x=1$

$$2\ sen\ x\ d.\ sen\ x+2\ cos\ x\ d.\ cos\ x=o$$

$$d\ cos\ x=-\frac{sen\ x\ d.\ sen\ x}{cos\ x}$$

Pero $d.\,sen\,x = dx\,cos\,x$, y substituyendo será

$$d.\,cos\,x = -sen\,x\,dx.$$

Por tanto *la diferencial del coseno de un arco es igual al producto de la diferencial del arco por el seno del propio arco tomado con signo negativo.*

Demostrar la fórmula de Taylor.

14. Siendo $y = f(x)$, será $y' = f(x+h)$. Suponemos la función desarrollada según las potencias crecientes de h, será:

$$y' = y + Ah + Bh^2 + \ldots . \qquad (1)$$

A, B, C, *&c.*, son funciones de x que se tratan de determinar.

Diferenciando respecto á h, $\frac{d\,y'}{d\,h} = A + 2\,Bh + 3\,Ch^2 + \ldots .$

Diferenciando respecto á x la ecuación (1)

$$\frac{d\,y'}{d\,x} = \frac{d\,y}{d\,x} + \frac{d\,A}{d\,x}h + \frac{d\,B}{d\,x}h^2 \ldots .$$

Se ve, pues, que

$$A + 2\,Bh + \ldots . = \frac{d\,y}{d\,x} + \frac{d\,A}{d\,x}\,h + \ldots .$$

De donde $A = \frac{d\,y}{d\,x}$ $2\,B = \frac{d\,A}{d\,x}$ ó $B = \frac{d^2\,y}{d\,x^2} \cdot \frac{1}{1.2}$

$$B = \frac{d\,A}{d\,x} \cdot \tfrac{1}{2}$$

Así $C = \frac{1}{1.2.3}\,\frac{d^3\,y}{d\,x^3}$ *&c*

entonces

$$y' = y + \frac{d\,y}{d\,x}\,h + \frac{d^2\,y}{d\,x^2}\,\frac{h^2}{1.2} + \frac{d^3\,y}{d\,x^3}\,\frac{h^3}{1.2.3} + \ldots\ldots$$

Y poniendo en lugar de y' su valor $f\,(x+h)$, será

$$f\,(x+h) = y + \frac{dy}{dx}\,h + \frac{d^2\,y}{dx^2}\,\frac{h^2}{1.2} + \frac{d^3\,y}{dx^3}\,\frac{h^3}{1.2.3} + \ldots\ldots \qquad (2)$$

que es la fórmula debida á Taylor, que se considera como el fundamento del Cálculo Diferencial.

Esta fórmula traducida al lenguaje ordinario da lugar al siguiente enunciado: *La función de una variable que haya tenido aumento algebraico es igual á la función primitiva acumulada del coeficiente diferencial primero multiplicado por el incremento, mas el coeficiente diferenciol segundo, multiplicado por el incremento al cuadrado partido por dos y así sucesivamente de una manera semejante.*

Demostrar la fórmula de Maclaurin.

15. $$y = (y) + \left(\frac{dy}{dx}\right)x + \tfrac{1}{2}\left(\frac{d^2\,y}{dx^2}\right)x^2 + \frac{1}{2.3}\left(\frac{d^3\,y}{dx^3}\right)x^3 + \ldots\ldots$$

Sea y una función de x. Ordenándola según las potencias de x será

$$y = A + Bx + Cx^2 + Dx^3 + \ldots\ldots \qquad (1)$$

Diferenciando tendremos

$$\frac{dy}{dx} = B + 2\,Cx + 3\,Dx^2 + \ldots\ldots \qquad (2)$$

$$\frac{d^2\,y}{dx^2} = 2\,C + 2.3\,Dx + 3.4\,Ex^2 + \ldots\ldots \qquad (3)$$

$$\frac{d^3\,y}{dx^3} = 2.3\,D + 2.3.4\,Ex + 3.4.5\,Ex^2 + \ldots\ldots \qquad (4)$$

Expresamos con (y) el valor á que se reduce y cuando $x=o$ por $\left(\frac{dy}{dx}\right)$ el valor de $\frac{dy}{dx}$ cuando $x=o$, por $\left(\frac{d^2y}{dx^2}\right)$ el valor de $\frac{d^2y}{dx^2}$ cuando $x=o$, etc. Las ecuaciones anteriores darán:

$$(y)=A,\ \left(\frac{dy}{dx}\right)=B,\ \frac{d^2y}{dx^2}=2\,C,\ \left(\frac{d^3y}{dx^3}\right)=2.3\ D \text{ etc.},$$

$$\text{ó } C=\tfrac{1}{2}\left(\frac{d^2y}{dx^2}\right),\ D=\frac{1}{2.3}\left(\frac{d^3y}{dx^3}\right)$$

Substituyendo en la ecuación (1) resulta

$$y=(y)+\left(\frac{dy}{dx}\right)x+\tfrac{1}{2}\left(\frac{d^2y}{dx^2}\right)x^2+\frac{1}{2.3}\left(\frac{d^3y}{dx^3}\right)x^3+\ldots\ldots\ldots \quad (5)$$

$$\text{ó } f(x)=f(o)+\frac{x}{1}f'(o)+\frac{x^2}{1.2}f''(o)+\ldots\ldots\ldots \quad (6)$$

$$\ldots\ldots\ldots+\frac{x^n}{1.2.3\ldots\ldots n}f(o)$$

fórmula que unos atribuyen á Maclaurin y otros á Stirlin.

17. Daremos un ejemplo de diferenciaciones sucesivas.

Sea la ecuación

$$y=b+2\,(x-a)^3$$

que bien puede referirse á una curva.

Tendremos

$$\frac{dy}{dx}=6\,(x-a)^2$$

$$\frac{d^2y}{dx^2}=12\,(x-a)$$

$$\frac{d^3y}{dx^3}=12$$

CAPÍTULO II.

APLICACIONES.

Condiciones de máxima y mínima demostradas en general.

1. Sea (Fig. 1) $y=fx$ la ordenada PM que llegó al máximum, será

$$P'M'<PM,\ P''M''<PM$$

$$6\ f(x+h)<f(x),\quad f(x-h)<f(x).$$

Luego cuando se verifique en general $f(x+h)$ y $f(x-h)$ menor que $f(x)$, se tendrá siempre un valor máximum. Al contrario, si suponemos la curva fig. 2.

Siendo $y=PM=f(x)$ y llamamos $AP=x$ y $PP'=h$ $PP''=-h$ tendremos

$$P'M'>PM,\ P''M''>PM\ 6$$

$$f(x+h)>f(x),\quad f(x-h)<f(x)$$

De donde se deduce que cuando $f(x+h)$ y $f(x-h)$ son mayores que $f(x)$, se encuentra un valor mínimo de dicha función.

Pues cuando una de aquellas funciones es mayor y otra menor que $f(x)$, no habrá ni máxima ni mínima.

2. Veamos ahora en cuál caso se verifican esas condiciones. Por la fórmula Taylor sabemos que

$$f(x+h)=y+\frac{dy}{dx}h+\frac{d^2y}{dx^2}\frac{h^2}{1.2}+\frac{d^3y}{dx^3}\frac{h^3}{2.3}+\cdots\cdots$$

$$f(x-h)=y-\frac{dy}{dx}h+\frac{d^2y}{dx^2}\frac{h^2}{1.2}-\frac{d^3y}{dx^3}\frac{h^3}{2.3}+\cdots\cdots$$

Para que haya un máximum y un mínimum es preciso que los dos desarroyos sean menores ó mayores que y. Pero esto no puede ser si $\frac{dy}{dx}$ no es nulo. Porque se puede hacer que $\frac{dy}{dx}h$ sea mayor que la suma de los términos siguientes; y como el signo de este término en los dos desarrollos es diferente, se sigue que uno será mayor y otro menor que $f(x)$ y no podrá haber máxima ni mínima. Si $\frac{dy}{dx}=o$ los desarrollos se reducen á

$$f(x+h)=y+\frac{d^2y}{dx^2}\frac{h^2}{2}+\frac{d^3y}{dx^3}\frac{h^3}{2.3}+\ldots\ldots$$

$$f(x-h)=y+\frac{d^2y}{dx^2}\frac{h^2}{2}-\frac{d^3y}{dx^3}\frac{h^3}{2.3}+\ldots\ldots$$

Entonces el signo de los términos que siguen al primero dependerá de $\frac{d^2y}{dx^2}$, si se toma para h un valor que haga ese término mayor que la suma de los siguientes. Y como en las dos series el término $\frac{d^2y}{dx^2}$ tiene el mismo signo, las dos funciones $f(x+h)$ y $f(x-h)$ serán mayores que $f(x)$; si fuera negativo $\frac{d^2y}{dx^2}$ serian menores que $f(x)$. Así habría máxima en un caso y mínima en el otro.

3. Aplicaremos la teoría de las *máximas* y *mínimas* á un ejemplo particular. Sea el problema siguiente, que se refiere á uno del Algebra Elemental.

Dividir un número en dos partes tales, que su producto sea el mayor posible.

Llamaremos a el número dado y x una de las dos partes; $(a-x)$ será la otra parte. Resultará del enunciado del problema la ecuación

$$y=x(a-x),$$

$$y=xa-x^2$$

Diferenciando tendremos

$$\frac{dy}{dx} = a - 2x$$

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -2$$

Resultando $\frac{d^2y}{dx^2}$ negativa, se ve que la fución y puede admitir un valor máximo, según lo demostrado (núm. 2); pero eeto deberá verificarse, según la teoría, usando

$$\frac{dy}{dx} = o$$

y por consiguiente cuando

$$a - 2x = o$$

ó

$$x = \tfrac{1}{2}a$$

lo cual sifinifica que el producto buscado será máximo, cuando las dos partes sean iguales á $\frac{1}{2}a$.

Método de las tangentes.

4. Se llama método de las tangentes el que da las expresiones diferenciales de la tangente, subtangente, normal y subnormal. Veamos (Fig. 3) como 1.º de la subtangente $AP=x$, $PM=y$, $PP'=h$, $y'=P'M'$ sea la ordenada de M' y pase por M y M' la secante 3 M'. Es cierto que disminuyendo PP' se acercará PS á PT, hasta que siendo $h=o$, la secante se confundirá con la tangente y la subsecante SP con la subtangente PT: este, pues, será el límite de PS.

Busquemos el valor de PS para encontrar su límite. Los triángulos semejantes $M'MQ$. MSP dan

$$M'Q : MQ :: MP : PS$$

6 $$M'Q : h :: y : PS$$

$$PS = \frac{hy}{M'Q}$$

Pero $M'Q = M'P' - MP$ y $M'P' = y' = f(x+h)$ por la fórmula Taylor será

$$M'P' = y + \frac{dy}{dx}x + \frac{d^2y}{dx^2}\frac{h^2}{1.2} + \ldots.$$

$$MP = y$$

Restando la 2ª de la 1ª, será

$$M'P' - MP = M'Q = \frac{dy}{dx}h + \frac{d^2y}{dx^2}\frac{h^2}{1.2} + \ldots..$$

Substituyendo este valor en el de PS tendremos

$$PS = \frac{yh}{\frac{dy}{dx}h + \frac{d^2y}{dx^2}\frac{h^2}{1.2} + \ldots.} = \frac{y}{\frac{dy}{dx} + \frac{d^2y}{dx^2}\frac{h}{1.2} + \ldots..}$$

Cuando $h=o$, $PS=PT$ y así será $PT = \frac{y}{\frac{dy}{dx}}$

$$PT = \frac{ydx}{dy}$$

ó en otros términos *la longitud de la subtangente es igual á la ordenada del punto de contacto dividido por el coeficiente diferencial de la misma ordenada, sacado de la ecuación de la curva.*

$$ó\ PT = y\frac{dx}{dy}$$

ó mejor llamando x' y' las coordenadas de un punto particular, será

$$PT = y' \frac{d\,x'}{d\,y'}$$

ecuación de la subtangente de una curva cualquiera relativamente al punto (x', y').

2º De la subnormal.

5. MN es la normal (Fig. 4); la subnormal es PN. Veamos su valor.

Por los triángulos será $PT : PM :: PM : PN$

$$\text{ó } y' \frac{d\,x'}{d\,y'} : y' :: y' : PN$$

$$\text{luego } PN = \frac{y'^2}{y' \frac{dx'}{dy'}} = y' \frac{dy'}{dx'}$$

ecuación de la subnormal.

3º De la tangente.

$$\text{Siendo } MT = \sqrt{PT^2 + PM^2} = \sqrt{y'^2 \frac{dx'^2}{dy'^2} + y'^2} = y' \sqrt{\frac{dx'^2}{dy'^2} + 1}$$

4º De la normal.

$$MN = \sqrt{PM^2 + PN^2} = y' \sqrt{\frac{dy'^2}{dx'^2} + 1}$$

Aplicaciones del método de las tangentes.

6. 1º Hallar la subtangente de la parábola (1).

Ecuación de la curva $y^2 = px$.

Diferencial

$$2\,y\,d\,y = p\,d\,x \quad \frac{dy}{dx} = \frac{p}{2y}$$

Sea $(x'\ y')$ el punto de contacto de la tangente, será

$$\frac{dy'}{dx'} = \frac{p}{2y'}$$

Este valor se substituya en la ecuación de la subtangente que es

$$PT = y' \frac{dx'}{dy'}$$

y se obtendrá

$$PT = \frac{2\,y'^2}{p}$$

Pero $y'^2 = px'$, luego substituyendo resultará $PT = zx'$ subtangente de la parábola.

2º Hallar la subnormal de la elipse.

Ecuación de la curva $a^2\,y^2 + b^2\,x^2 = a^2\,b^2$

Diferenciación $2a^2\,y\,d\,y + 2b^2\,x\,d\,x = o$

Sea $(x'\ y')$ el punto de tangencia, será

$$\frac{dy'}{dx'} = -\frac{b^2}{a^2}\,\frac{x'}{y'}$$

Substituyendo este valor en la ecuación general de la subnormal que es

$$PN = y' \frac{dy'}{dx'}$$

resultará

$$PN = -\frac{b^2}{a^2} x_1'$$

ecuación (!) $p.$ es el parémetro ó el doble de la distancia del foço á la directriz de la subnormal de la elipse.

3º Hallar la ecuación de la tangente del círculo.

Ecuación de la curva $x^2 + y^2 = r^2$

Diferenciación $2x\,dx + 2y\,dy = o$

Suponiendo x' y' las coordenadas del punto de contacto, deducimos

$$\frac{dy'}{dx'} = -\frac{x'}{y'}$$

substituyendo este valor en la fórmula general de la tangente

$$MT = y' \sqrt{\frac{dx'^2}{dy'^2} + 1}$$

obtendremos

$$MT = y' \sqrt{\frac{y'^2}{x'^2} + 1} = y' \sqrt{\frac{y'^2 + x'^2}{x'^2}} = y' \sqrt{\frac{e^2}{x'^2}} = \frac{ey'}{x'}$$

$$MT = \frac{ey'}{x'}$$

ecuación de la tangente al círculo.

Demostración de la fórmula de Newton.

$$(1+x)^m = A + Bx + Cx^2 + \ldots\ldots$$

7. Verificándose esta ecuación por cualquier valor de x, se verificará también por $x=o$ que dará $1=A$.

Diferenciando resulta $m\,(1+x)^{m-1}dx = Bdx + 2Cxdx$. Suprimiendo dx será $m\,(1+m)^{m-1} = B + 2Cx + 3Dx^2 + \ldots\ldots$

Suponiendo $x=o$ se obtiene $m=B$.
Diferenciando se llegará á la

$$m\,(m-1)\,(1+x)^{m-2}dx=2Cdx+2.3.Dxdx+\ldots\ldots$$

Haciendo como anteriormente resulta

$$m\,(m-1)=2C \text{ ó } C=\frac{m\,(m-1)}{2}$$

Siguiendo de la misma manera resultará

$$D=\frac{m\,(m-1)\,(m-2)}{1.2.3}$$

Substituyendo en la ecuación primitiva se obtiene

$$(1+x)^m=1+mx+\frac{m\,(m-1)}{1.2}x^2+\frac{m\,(m-1)\,(m-2)}{1.2.3}x^3$$

Sea $x=\frac{z}{a}$, substituyendo tendremos

$$(1+\frac{z}{a})^m=1+m\,\frac{z}{a}+\frac{m\,(m-1)}{1.2}\,\frac{z^2}{a^2}+\ldots\ldots$$

Reduciendo y quitando el denominador se obtendrá

$$(a+z)^m=a^m+ma^{m-1}z+\frac{m\,(m-1)}{1.2}\,a^{m-2}z^2+\ldots\ldots$$

ó sea la fórmula de Newton.

SEGUNDA PARTE.

CÁLCULO INTEGRAL.

CAPÍTULO I.

TEORIA.

1. El cálculo integral «determina la función primitiva, dado el límite de la relación entre el incremento de la función y el de la variable.»

Es, pues, inverso del Cálculo Diferencial. Invirtiendo las reglas de este Cálculo se formarán las del Cálculo Integral.

El signo S en un principio y después el signo $\int$ indican la integración.

2. Téngase la función diferencial

$$dz = Ax^m\,dx,$$

Para integrarla debe, por lo dicho, seguirse camino inverso de la diferenciación, en la que se multiplicaba por el exponente y éste se disminuía en una unidad. Por lo tanto indicando la operación será:

$$\int dz = \int Ax^m\,dx$$

de donde

$$z = A\,\frac{x^{m+1}}{m+1} \qquad (1)$$

Otro ejemplo:

Sea $dz = 4\,ax^3\,dx$

Integrando tendremos

$$z = \frac{4\,ax^4}{4} = ax^4 \qquad (A).$$

ó

$$z = ax^4$$

3. A cada integración debe añadirse una «constante arbitraria,» porque puede haber existido en la función primitiva un término constante que al diferenciar desapareció.

$\int_o^a$ quiere decir que o y a son los límites entre los que se toma la integral.

4. Para determinar el valor de la constante se necesita alguna condición que introducida en la fórmula integrada da una nueva ecuación. Esta, resuelta con relación á C (constante), dará su valor.

Así la ecuación *(A)* para ser una integración completa debería dar

$$z = ax^4 + C \qquad (2)$$

Si cuando $x = b$, la integral es igual á r^2, será

$$ab^4 + C = r^2 \qquad (3)$$

De donde $C = r^2 - ab^4$, y por consiguiente la integral completa será

$$z = ax^4 + r^2 - ab^4 \qquad (4)$$

4. Siendo

$$d.(u+v+w) = du + dv + dw$$

se deduce

$$\int (du + dv + dw) = u + v + w =$$

$$S\,du + S\,dv + S\,dw \qquad (5)$$

ó la integral de una suma algebraica de diferenciales es igual á la suma de las integrales de cada función.

6. Sabemos que

$$d\,\frac{u}{t} = \frac{du}{t} - u\,\frac{dt}{t^2},$$

y por consiguiente tendremos

$$\frac{u}{t} = \int \frac{du}{t} - \int u\,\frac{dt}{t^2}$$

Por lo tanto

$$\int u\,\frac{dt}{t^2} = -\frac{u}{t} + \int \frac{du}{t} \qquad (6)$$

Omitimos de dar otros enunciados para ser breves y ofrecer al estudiante ocasión de formarlos. Aun las aplicaciones del Cálculo Diferencial é Integral á la Geometría, á la Física, etc., dan lugar á enunciados ó teoremas importantes, como puede verse traduciendo al lenguaje común los resultados del segundo capítulo de la primera y segunda parte.

Ejemplo de diferenciación é integración.

Sea la ecuación del círculo, con el origen de las coordenadas en el centro,

$$x^2 + y^2 = r^2.$$

Diferenciando según las reglas tendremos

$$2xdx + 2ydy = o \qquad (a)$$

ó

$$\frac{dx}{dy} = -\frac{y}{x}$$

que es el coeficiente diferencial.

Integrando la *(a)* según el número 2, resultará

$$\frac{2x^2}{2} + \frac{2y^2}{2} + C = O$$

ó

$$x^2 + y^2 + C = o \qquad (b).$$

Para cuando $x = o$, tenemos $y = r$. Introducida esta condición en la *(b)*, se obtendrá

$$r^2 + C = o,$$

de donde

$$C = -r^2$$

Substituyendo este valor de C en la *(b)*, se tendrá

$$x^2 + y^2 - r^2 = o$$

ó

$$x^2 + y^2 = r^2,$$

que es la función primitiva ó la ecuación del círculo.

8. Cuando la integral completa se reduce á o por un valor determinado b de la variable llamando P dicha integral, C la constante y R el valor que toma P, substituyendo b á la variable, será

$$R+C=o, \text{ ó } C=-R, \text{ y por consiguiente, } P-R=S.$$

Luego en este caso se añade á la integral incompleta su nuevo valor con signo contrario, y se obtendrá la integral completa.

9. Omitimos la integración de las funciones irracionales, logarítmicas, exponenciales y circulares, porque estas salen de los límites de las nociones fundamentales del Cálculo Integral. Advertimos, además, que no todas las expresiones algebraicas pueden integrarse. En efecto, hay algunas que todavía no se saben integrar.

10. Hay integrales dobles, triples, etc., que indican integraciones sucesivas, como por ejemplo:

$$\int\int y\, d^2z, \text{ etc.}$$

Toda integral definida se puede reducir á la forma siguiente:

$$\int_a^b Ydy + \int_b^c Ydy = \int_a^c Ydy,$$

que es una integral entre los límites extremos a y c.

CAPÍTULO II.

APLICACIONES.

Aplicación del Cálculo Integral á la Geometría.

1. Cuadratura de las curvas por el método más sencillo, que es de las cantidades infinitamente pequeñas.

Trapecio (fig. 5) $PP'\,MM' = \frac{PM + P'M'}{2} - PP'$

$$= \frac{y+(y+dy)}{2} dx = \frac{y.dx+ydx+dxdy}{2}$$

$$= ydx + \frac{dxdy}{2} = ydx$$

ó

$$ds = ydx \tag{1}$$

Descuidando la diferencial de 2º orden como infinitamente pequeña, se tendrá $ds = ydx$, llamando s el área. Integrando será

$$\int ds = s \text{ y } s = \int ydx$$

Aplicación á la parábola.

2. Rectifiquemos un arco de circunferencia, cuya ecuación es

$$y^2 + x^2 = r^2 \tag{1}$$

ó

$$y^2 = r^2 - x^2$$

Diferenciando resultará

$$y\,dy = -x\,dx$$

de donde

$$dx^2 = \frac{y^2\,dy^2}{x^2}$$

Substituyendo este valor en la fórmula

$$du = \sqrt{dx^2 + dy^2}$$

tendremos

$$du = \sqrt{\frac{y^2\,dy^2}{x^2} + dy^2}$$

ó

$$du = \sqrt{\frac{y^2+x^2}{x^2}\,dy^2}$$

Substituyendo el valor de la (1) se tendrá

$$du = \frac{rdy}{x}$$

valor del elemento de circunferencia rectificado ó dado en función de todas líneas rectas.

Integrando se obtendrá el arco entre los límites que se escogieron. La integral indefinida, pues, será

$$u = \int \frac{rdy}{x}$$

ó

$$u = r \int \frac{dy}{x}$$

Aplicación del triángulo rectilíneo.

3. Sea el triángulo $A\ B\ C$ (fig. 6), cuya área quiere medirse. La ecuación de la recta será $y = ax$. Substituyendo en la fórmula $ds = ydx$, resulta $ds = axdx$.

El área total siendo la suma de las áreas infinitamente pequeñas, será

$$S = \int axdx = \frac{ax^2}{2} + C.$$

Siendo $s = o$, si $x = o$, C se reducirá á cero. Luego

$$s = \frac{ax^2}{2} = \frac{x}{2} \times ax = \frac{xy}{2},$$

ó el área del triángulo es igual á la altura multiplicada por la base, dividida por dos.

4. Rectificar una curva quiere decir encontrar una recta de igual longitud del arco dado de la curva. (Fig. 7).

La diferencial de un arco será (1) $du = \sqrt{dx^2+dy^2}$

Si suponemos dada la ecuación de la curva entre dos variables x é y, para rectificar la curva se diferenciará su ecuación, y se obtendrá entonces el valor de dx ó de dy, se substituirá en (1), y si la expresión que resulta se puede integrar, se podrá rectificar la curva.

Ejemplo.

5. Sea la parábola, cuya ecuación es $y^2=px$, ó $y=\sqrt{px}$. La diferencial del área APM (fig. 8) será

$$ds = ydx = \sqrt{px}.\, dx = p^{\frac{1}{2}} x^{\frac{1}{2}} dx.$$

Integrando tendremos

$$\int p^{\frac{1}{2}} x^{\frac{1}{2}} dx = p^{\frac{1}{2}} \times \frac{2}{3} \times x^{\frac{3}{2}} = \frac{2}{3} p^{\frac{1}{2}} x^{\frac{1}{2}} x.$$

Substituyendo y á $p^{\frac{1}{2}} x^{\frac{1}{2}}$, resulta

$$\int ds \text{ ó } s = \frac{2}{3} yx.$$

Luego el área de la parábola es los dos tercios del rectángulo de las coordenadas AP, PM.

Cubatura de los sólidos de revolución.

6. Con el método de los infinitamente pequeños se puede resolver la cuestión, imaginándose el volumen dividido en capas infinitamente pequeñas, determinadas por planos perpendiculares al eje de revolución (fig. 9). Cada una de ellas será un cilindro cuya base es el círculo descrito por y, y la altura el grue-

so *ab* que representamos por *dx*. El elemento, pues, de dicho volumen cualquiera será

$$dV = \pi y^2 dx$$

Aplicación al elipsoide de revolución engendrado por la revolución de una elipse alrededor de su eje mayor.

7. La ecuación de la elipse referida al centro es

$$y^2 = \frac{b^2}{a^2}(a^2 - x^2).$$

Substituyendo este valor en la fórmula $dV = \pi y^2 dx$, resulta

$$\pi y^2 dx = \pi \frac{b^2}{a^2}(a^2 - x^2)\, dx.$$

Integrando

$$\int \pi y^2 dx = \pi \frac{b^2}{a^2}(a^2 x - \frac{x^3}{3}) + C. \qquad (1)$$

Sea el integral nulo en *A* (fig. 10), en donde $x = -a$; tendremos

$$0 = \pi \frac{b^2}{a^2}(a^3 - \frac{a^3}{3}) + C$$

$$0 = \pi \frac{b^2}{a^2}\left(\frac{3a^3 - a^3}{3}\right) + C$$

$$C = \pi \frac{b^2}{a^2} \times \frac{2}{3} a^3.$$

Substituyendo este valor de *C* en la ecuación (1), ésta se transformará en

$$\int \pi y^2 dx = \pi \frac{b^2}{a^2}(a^2 x - \frac{x^3}{3} + \frac{2}{3} a^3).$$

Haciendo $x=a$, para tener el integral definido entre los límites $+a$ y $-a$, obtendremos

$$\int_{-a}^{+a} \pi y^2 dx = \pi \frac{b^2}{a^2} \left(a^2 a - \frac{a^3}{3} + \frac{2a^3}{3}\right) = \pi . \frac{b^2}{a^2} . \frac{4}{3} a^3 .$$

Volumen del elipsoide de revolución alargado.

8. Introduciendo la hipótesis de $a=b$, la elipse se transformará en círculo y la elipsoide en esfera. En efecto, la fórmula se reduce á

$$\int \pi y^2 dx = \pi \frac{b^2}{a^2} . \frac{4}{3} a^3 = \pi . \frac{4}{3} a^3 .$$

Volumen del paraboloide formado por la parábola ordinaria.

9. Sea la ecuación de la parábola $y^2 = a^2 x$, siendo $a^2 = p$. Substituyendo en la fórmula

$$dV = \pi y^2 dx,$$

será

$$dV = \pi a^2 x dx.$$

Integrando tenemos

$$V = \int \pi a^2 x dx = \pi a^2 \frac{x^2}{2} = \pi a^2 x . \frac{x}{2} = \pi y^2 \frac{x}{2}$$

πy^2 es la área de un círculo, cuyo radio es ON, y $\frac{1}{2} \pi y^2 x$ expresa la mitad del volumen del cilindro engendrado por $MNOP$ alrededor del eje de las abscisas; así es que el volumen del paraboloide descrito por la revolución de la parábola ordinaria, es la mitad del volumen del cilindro circunscrito.

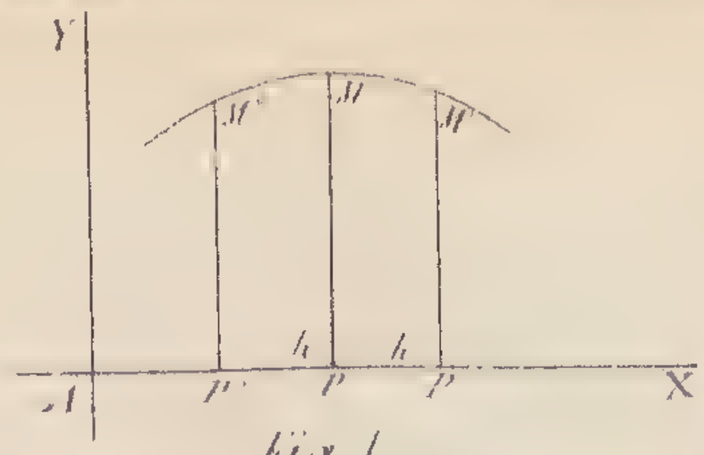


Fig. 1.

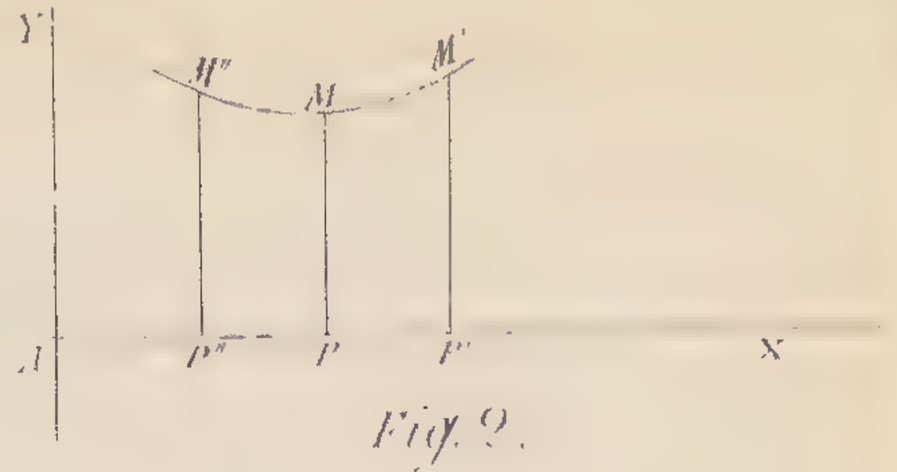


Fig. 2.

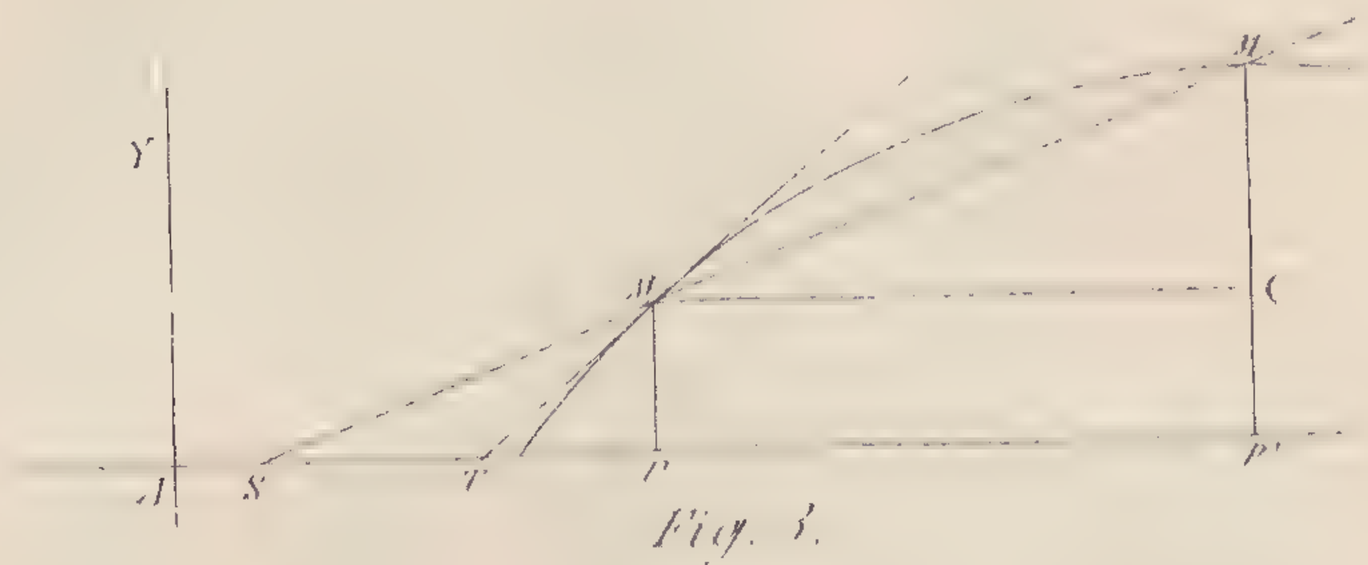


Fig. 3.

Fig. 4.

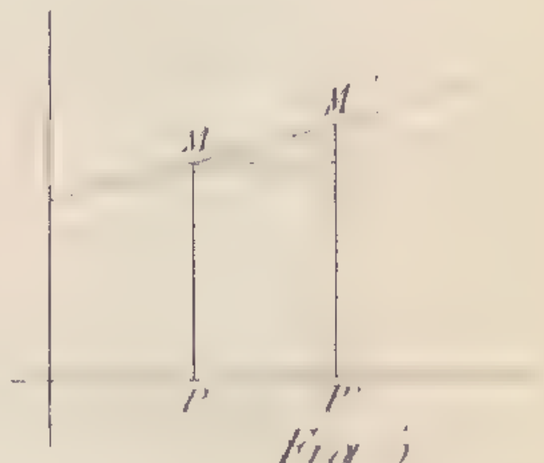


Fig. 5

Fig 6

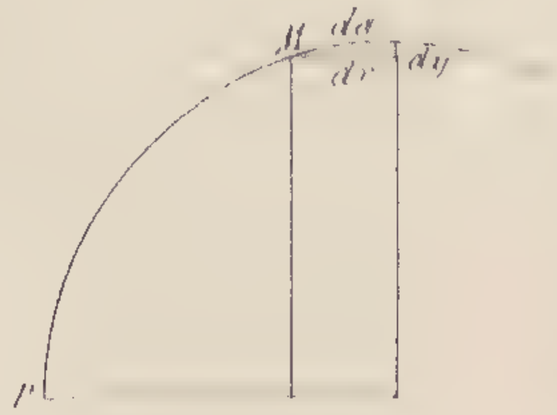


Fig 7.

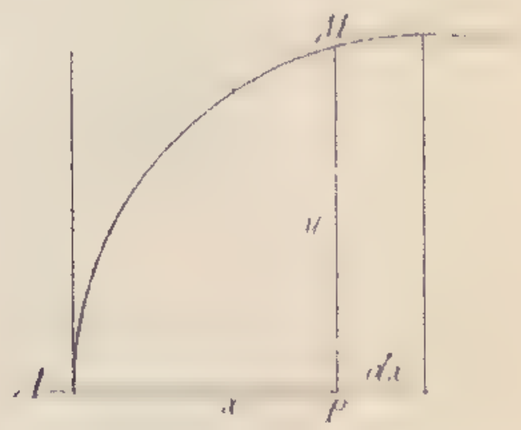


Fig 8.

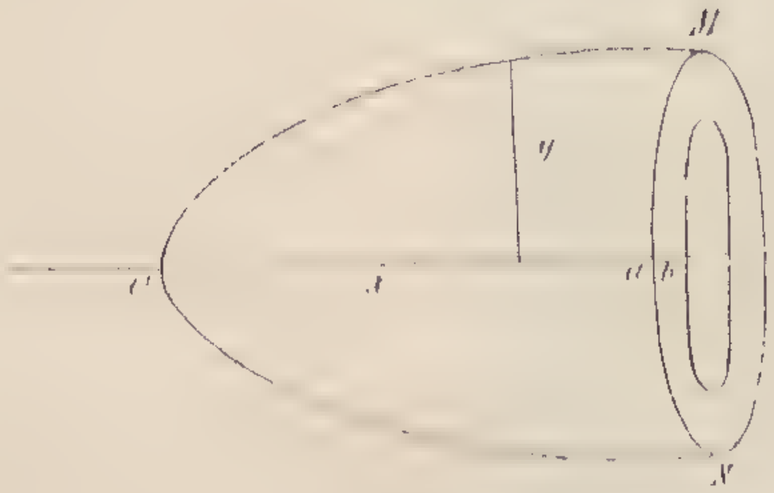


Fig 9.

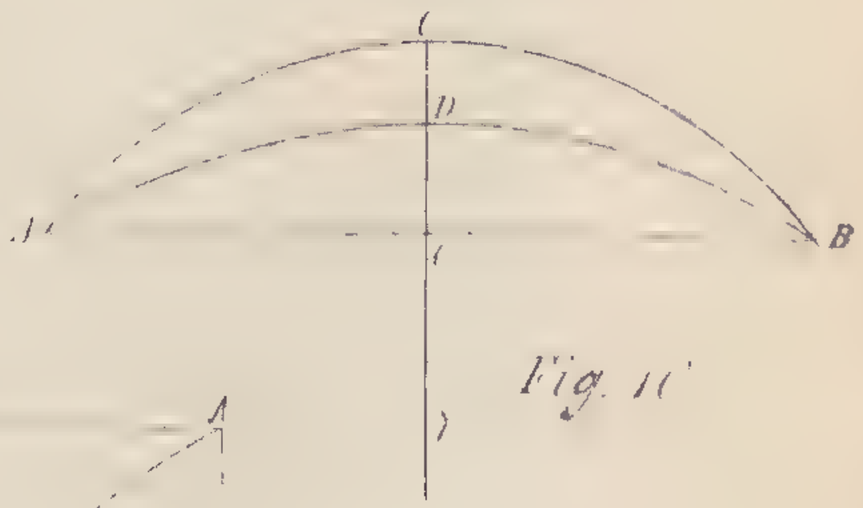


Fig. 10

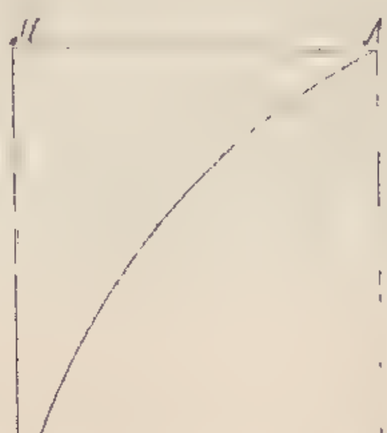


Fig 11

GEODINÁMICA.

Catálogo de los temblores de tierra y fenómenos volcánicos verificados en la República durante el año de 1890, formado por Rafael Aguilar y Santillán y Guillermo B. y Puga, Miembros de la Comisión de Geodinámica de la Sociedad.

Localidad y Estado.	Día.	Hora.	Duración.	Dirección.	Escala Rossi-Forel	Observaciones.
			Segnds.			
Cerro Gordo, Ch.	Enero 6	10.30 am.	....	.....	IV.	
		10.40 „	....	.....	IV.	
Cerro Gordo, Ch.	„ 7	5.30 „	....	.....	VI.	
Cuernavaca, Mo. Dos Arroyos, Gue. Acapulco, Gue.	„ 8	4.34 pm.	....	.....	IV.	Fuerte trepidación.
Parral, Ch.	„ 14	10.00 „	....	N–S.	IV.	
	„ 15	7.35 am.	....	N–S.	IV.	
Meoqui, Ch.	„ 15	7.35 „	....	N–S.	VI.	

Localidad y Estado.	Día.	Hora.	Duración.	Dirección.	Escala Rossi-Forel	Observaciones.
			Segnds.			
Tlapa, Gue.....	Enero 27	1.00 am.	5	N–S.	V.	Sentido también en las demás localidades del Distrito de Morelos (Estado de Guerrero).
Silacayoapan, Oax.....	„ 27	1.05 „	4	N–S.	IV.	
Tixtla, Gue.....	Febrero 5	.....	....	.....	.....	Movimiento oscilatorio en todo el Distrito de Guerrero (E. de Guerrero).
Orizaba, Ver.....	„ 11	3.19 „	....	NW–SE.	II.	
Chilpancingo, Gue.....	„ 12	1.10 „	....	N–S.	II.	
Volcán de Colima.....	„ 16	3.45 „	....	.....	VIII.	Fuerte erupción precedida de sacudimientos y fuertes estruendos durante más de un minuto, arrojando fuego y densa nube que se encaminó hacia el Norte. Por estos días cayó ceniza en varias localidades de los alrededores del volcán y en Zapotlán, Silao, Guanajuato, León, etc.

Localidad y Estado.	Día.	Hora.	Duración.	Dirección.	Escala Rossi Forel	Observaciones.
			Segnds.			
Tixtla, Gue.	Febrero 28	.....	....	.....	.....	En todo el Distrito, movimiento de oscilación.
Orizaba, Ver	Marzo 18	9.00 am.	....	.....	II.	
Orizaba, Ver	„ 29	9.31 „	....	.....	II.	
Chilpancingo, Gue	Abril 10	1.00 „	3	E–W.	IV.	
Ojo de Agua, S. L. P.	„ 13	.....	....	E–W.	.....	Oscilación entre 3 y 4 am. con ruidos subterráneos.
Jáltipan, Ver Coatzacoalcos, Ver Playa Vicente, Ver	„ 18	am?	....	.....	.....	Oscilación.
Orizaba, Ver.	„ 18	9.30 am.	....	N–S y E–W.	II.	
Orizaba, Ver.	„ 22	7.05 pm.	....	N–S y NW–SE.	II.	
Guadalajara, Jal.	Mayo 7	10.58 „	....	E–W.	IV.	
Oaxaca, Oax.	„ 9	12.17 „	....	.....	III.	
Orizaba, Ver	„ 10	12.38 „	....	NW–SE.	II.	
Parral, Ch.	„ 31	4.05 am.	....	.....	V.	Trepidación con ruidos subterráneos.
Tlapa, Gue	Junio 10	10.15 am.	5	E–W.	VII.	
Dominguillo, Oax		10.30 „	....	.....	IV.	
Teotitlán, Oax		10.30 „	....	.....	IV.	
Tecomavaca, Oax		10.30 „	....	.....	IV.	
Tecamachalco, Pue.		10.30 „	....	.....	III.	

Localidad y Estado.	Día.	Hora.	Duración.	Dirección.	Escala Rossi-Forel	Observaciones.
			Segnds.			
Tehuacán, Pue.	Junio 10	10.32 am.	....	.....	III.	Trepidación.
Puebla, Pue.		10.33 „	15	NE-SW y NW-SE.	III.	Trepidación y oscilación.
Orizaba, Ver		10.38 „	....	SW-NE y W-E.	II.	Oscilación.
Autlán, Jal.	Agosto 9	5.30 pm.	10	.....	III.	Oscilación.
Guadalajara, Jal					II.	
Zacoalco, Jal	„ 10	5.50 „	3	N–S.	VI.	
Sayula, Jal		5.50 „	....	.....	.....	Oscilación.
Santa Ana, Jal.		6.00 „	3	.....	.....	Oscilación.
Chilpancingo, Gue.	„ 21	9.56 „	....	N–S.	III.	Oscilación de muy corta duración.
Tixtla, Gue.					III.	
Chilapa, Gue.					V.	
Orizaba, Ver.	Stbre. 29	4.00 „	....	N-S y SW-NE.	II.	
Orizaba, Ver.	Octubre 16	6.49 am.	....	N-S y E-W.	II.	
Chilpancingo, Gue.	„ 26	2.04 pm	10	NW–SE.	VI.	
Iguala, Gue.		2.05 „	20	N–S.	IV.	
México, D. F.		2.07 „	....	N S.	III.	Movimiento instantáneo.
Orizaba, Ver.		2.11 „	....	SE-NW y SW-NE.	II.	
Guadalajara, Jal	Nov. 9	1.15 „	....	.....	III.	Trepidación de corta duración.
Orizaba, Ver.	Dic. 1	6.58 „	....	.....	II.	Temblor de Diciembre 2. Véase *Memorias*. Tomo IV, págs. 131–138.

Localidad y Estado.	Día.	Hora	Duración.	Dirección.	Escala Rossi-Forel	Observaciones.
			Segnds.			
Orizaba, Ver.....	Dic. 7	1.54 pm.	....	.....	II.	
Salina Cruz, Oax.....						
Tehuantepec, Oax.....	„ 30	1,41 am.	....	.....	V.	Trepidación.
Tequisistlán, Oax.....						
S. Carlos Yautepec, Oax.						
Orizaba, Ver.....	„ 31	10.07 pm.	....	.....	II.[1]	

1 Para los microseismos de Orizaba, véanse las observaciones del Sr. Mottl en la *Revista* de la Sociedad.

SINOPSIS.

Durante el año de 1890, en 34 días se han dejado sentir temblores de tierra repartidos de la manera siguiente en los doce meses del año y en las principales horas del día:

Enero	6
Febrero	5
Marzo	2
Abril	4
Mayo	4
Junio	1
Julio	0
Agosto	3
Septiembre	1
Octubre	2
Noviembre	1
Diciembre	5
Total	34

Entre 12 pm. y 6 am	7
„ 6 am. y 12 am	7
„ 12 am. y 6 pm	8
„ 6 pm. y 12 pm	8

Los temblores de este año pueden referirse á los mismos centros que originaron los del año anterior, quedando distribuídos así:

Pertenecientes al centro del Norte.	5
Ídem al ídem de Guerrero	8
Ídem al ídem de Puebla	12
Ídem al ídem de Colima	5

Además, en el Estado de San Luis Potosí, el 13 de Abril hubo un pequeño movimiento que en nuestro concepto no proviene de ninguno de los centros que hasta ahora hemos señalado.

Por lo que toca á la actividad mayor ó menor que hayan conservado los focos principales en este año respecto del anterior, los números que van en seguida nos indican su variación: los movimientos que provienen del foco occidental han aumentado en este año respecto del anterior en la relación de 1: 1,4; los del foco de Puebla han aumentado en 1: 1,01; los del foco de Guerrero han disminuído en 1: 0,4, y por último, los del centro del Norte están en la misma relación.

Respecto á los movimientos de la parte Norte de la República, ya en el año anterior hicimos notar la particularidad que tienen de venirse dejando sentir desde hace cinco ó seis años sólo en los primeros días de Enero, sin volver á manifestarse para nada en todo el resto del año. Ahora tenemos que llamar de nuevo la atención sobre esto mismo, con tanta más razón, cuanto que los temblores de este año se han sentido en los mismos días y á las mismas horas que los del año pasado, coincidencia bien extraña que por lo pronto no nos deja que pensar; pero sí creemos que estos fenómenos son dignos de estudio y de llamar la atención de las personas que se dedican á este género de investigaciones.

Para terminar diremos que la intensidad media de los movimientos en 1889 fué 2,9 y en 1890 3,5.

Tacubaya, Mayo de 1891.

OBSERVACIONES

SOBRE LA

REFRACCIÓN GEODÉSICA

POR EL INGENIERO GEÓGRAFO

VALENTÍN GAMA

Socio de número, Astrónomo del Observatorio Astronómico Nacional de Tacubaya.

Por causa de la refracción, el rayo luminoso que va de un punto á otro atravesando capas atmosféricas de desigual densidad no es rectilíneo; la dirección en que un observador colocado en A (fig. 1) ve un punto B, no es la de la línea AB, sino la de la tangente en A á la trayectoria del rayo luminoso que va de A á B.

Sea AEB dicha trayectoria, el ángulo que forman cualquiera de las tangentes en A y B con la cuerda AB, es lo que se llama refracción.

Se admite que este ángulo es proporcional al ángulo de las verticales de los puntos A y B é igual á la mitad de la desviación total del rayo luminoso, esto es, del ángulo que forman las tangentes á la curva en los puntos A y B. Admitido esto y siendo c el ángulo de las verticales y r la refracción tendremos: $r = m\,C$; m es un coeficiente constante.

Vamos á discutir sucintamente esta hipótesis para formarnos idea precisa de los errores á que conduce adoptándola.

Para esto observemos que la curva AEB queda perfectamente definida (y por lo tanto conocidos los ángulos en A y en B) cuando conociendo la dirección de la tangente en A ó en B, se conozca la ley de variación del ángulo que la tangente á un punto cualquiera, hace con una dirección dada, AC por ejemplo. Supongamos, designando dicho ángulo por r, que se tiene:

$$r = f(c)\,;\; c = AOE$$

es claro que la curva queda así definida.

La forma de esta función será muy difícil de obtenerse, pero sí podremos encontrar fácilmente su diferencial, y el conocimiento de ésta basta á nuestro objeto.

Sea $dr = f'(c)\,dc$; si suponemos que M y M' sean respectivamente los valores mayor y menor de $f'(c)$, es evidente que

$$\int_0^c f'(c) < \int_0^c M\,dc \text{ ó } \int_0^c f'(c) < Mc \text{ y } \int_0^c f'(c)\,dc > M'c$$

Sean ahora (fig. 2) ACB y AEB dos curvas cuya desviación está dada por las expresiones Mc $M'c$; la curva definida por la expresión $r = f(c)$ estará comprendida entre estas dos. Se comprende á primera vista que cuando la curva sea tal que r sea proporcional á c, los ángulos bajo los cuales encuentra á una cuerda cualquiera deben ser sensiblemente iguales; así pues los ángulos que las curvas de la figura 2 forman en A ó B con la cuerda AB serán

$$\frac{MC}{2} \text{ y } \frac{M'C}{2}$$

y si consideramos ahora una línea que forme con la cuerda un ángulo igual á

$$\frac{MC + M'C}{4}$$

es evidente que el ángulo que esta línea forma con la tangente al rayo luminoso es menor que

$$\frac{M\,C}{2} - \frac{M\,C + M'\,C}{2} \text{ ó } \frac{M\,C + M'\,C}{4} - \frac{M'\,C}{2}$$

es decir menor que

$$\frac{M\,C - M'\,C}{4};$$

esta cantidad es el límite del error á que nos puede conducir la hipótesis generalmente admitida.

Busquemos el valor de la expresión $f'(c)\,dc$, esto es, de la desviación elemental, para poder encontrar el valor de

$$\frac{M - M}{4}\,c.$$

Sean μ y μ' los índices de refracción de dos capas consecutivas, i el ángulo de incidencia al pasar de la primera á la segunda, r el de refracción, se tiene:

$$\frac{sen\ i}{sen\ r} = \frac{\mu'}{\mu}$$

de aquí se deduce

$$\frac{sen\ i - sen\ r}{sen\ i + sen\ r} = \frac{\mu' - \mu}{\mu' + \mu};\ tg\ \tfrac{1}{2}(i-r) = \frac{\mu' - \mu}{\mu' + \mu}\ tg\ \tfrac{1}{2}(i + r)$$

$i - r$ es evidentemente la desviación elemental dr; podemos en tal virtud poner

$$dr = \frac{d\mu}{\mu}\ tg\ i.$$

Vamos á introducir á c en esta expresión: tendremos (fig. 3)

$ac = bc\ tg\ i$ ó llamando ρ los radios como $ac\ \rho dc = d\rho\ tg\ i$, substituyendo en la anterior:

$$dr = \frac{d\mu}{\mu}\ \frac{\rho}{d\rho}\ dc.$$

Para encontrar la forma del coeficiente diferencial $\frac{d\mu}{d\rho}$ tenemos, siendo δ la densidad del aire,

$$\frac{d\mu}{d\rho} = \frac{d\mu}{d\delta} \cdot \frac{d\delta}{d\rho};\ \frac{d\mu}{d\delta}$$

es muy fácil obtenerlo, en efecto, se tiene: $\mu = \mu_0 + 2\,k\,\delta$, k es una constante, de aquí se deduce

$$\frac{d\mu}{d\delta} = 2\,k;$$

en cuanto á $\frac{d\delta}{d\rho}$ se obtiene de esta manera: llamando p la presión de la atmósfera y t la temperatura $dp = -\delta\,d\rho$ pero

$$\delta = \frac{h.\,p}{1 + \alpha\,t}$$

p y t son funciones de ρ

$$\text{así } \frac{d\delta}{d\rho} = \frac{h\left(\frac{dp}{d\rho}(1+\alpha t) - h.\,p.\,\alpha.\,\frac{dt}{d\rho}\right)}{(1+\alpha\,t)^2}$$

Necesitamos conocer á $\frac{dt}{d\rho}$, y para esto, la ley del decrecimiento de la temperatura con la altura: creo que será suficiente admitir que la primera varía proporcionalmente á la segunda, es decir, que están ligadas por una expresión de la forma

$$t = t_0 - \beta\,(\rho - \rho_0);$$

hay otras hipótesis que dan para t un valor más complicado, pero aun suponiendo que estas representasen mejor que la admitida por nosotros la distribución de las temperaturas, suponiendo la atmósfera en un estado de equilibrio (que nunca existe), no creo que representen mejor esa distribución en un momento dado, que es de lo que depende la refracción, sobre todo, en las capas próximas al suelo, que sufren muchas perturbaciones. Partiendo del valor de t ya establecido encontramos finalmente:

$$\frac{d\delta}{d\rho} = \frac{-h^2 p + h p \alpha\beta}{(1+\alpha t)^2}\,; \text{ y } \frac{\rho}{\mu}\frac{d\mu}{d\rho} = \frac{-\rho h p (h - \alpha\beta).2k}{(1+k\delta)(1+\alpha t)^2}$$

podemos poner á ρ bajo la forma

$$\rho = \rho_0 + 2 = \rho_0 \left(1 + \frac{2}{\rho_0}\right)$$

y entonces se ve inmediatamente que como

$$\frac{z}{\rho_0}, \frac{k}{\delta} \text{ y } \alpha t$$

son cantidades muy pequeñas, las variaciones de la última expresión dependen casi exclusivamente de p; sus valores máximo y mínimo que hemos designado por M y M' corresponderán al mayor y al menor valor de p respectivamente. Se ve también que mientras mayor sea la diferencia de altura de los dos puntos, mayor será el valor

$$\frac{M' - M}{4}$$

y por lo tanto mayor el error que es posible cometer, para un mismo valor de c; por el contrario, para un mismo valor del desnivel, el error podrá ser tanto mayor cuanto mayor sea c.

Apliquemos está fórmula á un caso particular: tenemos para esto $\alpha = 0.00367$, $2k = 3.0821$, refiriendo la densidad del aire al mercurio $h = 0.000125$; supongamos $\rho = (6.80224)$, valor

del radio de curvatura de la tierra á la latitud media de México, $p = 0.^{M}583$ y $t = 15°$ para la estación inferior; supongamos además que el otro punto está sucesivamente á 1000^{M}, á 500^{M} y á 250^{M}, será fácil calcular el valor de t que le corresponde por medio de la fórmula $t = t_{o} + \beta z$ y el de p por las fórmulas de la nivelación barométrica. Con estos valores se obtiene para diferencia de altura $z = 1000^{M}$:

$$\frac{M - M'}{4} = 0.0026 \text{ para } z = 500^{M}$$

$$\frac{M - M'}{4} = 0.0017$$

Estos resultados nos dan una idea de los errores á que nos puede conducir la hipótesis que hemos admitido para distintos valores de c; por ejemplo, para $c = 20'$ y un desnivel de 1000^{M} y 500^{M}, los errores serán respectivamente $3''$ y $2''$.

Ahorá bien, un valor de c de $20'$ corresponde á nuestras latitudes á una distancia de 36000^{M}, límite al que nunca se llega en las operaciones topográficas; por otra parte, en esta clase de operaciones se obtienen difícilmente los ángulos verticales con un error menor de $10''$; resulta de aquí que los errores que provienen de admitir la hipótesis mencionada, serán generalmente de un orden inferior á los errores instrumentales. No se necesita ejecutar cálculo numérico alguno para comprender que en la Nivelación Topográfica el error es completamente despreciable; basta atender á la poca diferencia de nivel de los puntos y á las cortas distancias á que es conveniente y muchas veces indispensable de todo punto operar, para verlo claramente.

Si se empleasen instrumentos de gran precisión, podría suceder que los errores de la refracción fuesen muy superiores á los instrumentales; en este caso será conveniente tratar de obtener una fórmula más exacta? Quizá no, porque al establecer esta fórmula habría que suponer la atmósfera en estado de equilibrio, admitiendo una ley cualquiera para la variación de las

temperaturas. Todo esto es impracticable, porque la atmósfera nunca está en equilibrio, y en la distribución de las temperaturas hay irregularidades muy notables que es imposible referir á una ley, sobre todo, en la superficie del suelo, en donde las capas de aire inmediatas se calientan mucho por su contacto durante el día, y por el contrario se enfrían, también mucho, durante la noche. Esta irregularidad de las refracciones en las capas atmosféricas próximas al suelo, es una de las causas por las que no conviene en la nivelación topográfica proceder á observar á grandes distancias, aun cuando el terreno se preste á ello, por su poca pendiente.

Es, pues, conveniente cuando se dispone de un buen instrumento en el que puedan hacerse sensibles las irregularidades de la refracción, y al que se le desee sacar todo el partido posible, hacer observaciones á distintas horas del día, observando si es posible las temperaturas de las dos estaciones para ver hasta dónde es posible llevar en cuenta los efectos de dichas irregularidades.

Se deduce de todo lo expuesto que aun en las operaciones topográficas más delicadas basta considerar la refracción proporcional al ángulo c, pero siempre que se tome para m el promedio de los valores que corresponden al coeficiente dc en las dos estaciones extremas y no como se hace comunmente, que se determina su valor por medio de observaciones recíprocas entre dos ó más puntos, se toma el promedio de los valores así obtenidos y este valor se aplica en todos casos.

Sólo me falta para terminar aclarar un punto pendiente: dije que en los límites de aproximación suficiente se podían considerar los valores de la refracción en las dos estaciones iguales entre sí y por lo tanto á la mitad de la desviación total del rayo luminoso; voy á establecer esto con todo rigor.

Consideremos en la figura 3 el triángulo infinitamente pequeño abc, en el que

$$ab = \rho c d\,;\; bc = d\rho,\; Zac = z - c + mc = z - c(1 - m)\,;$$

tenemos:

$$d\rho = \rho dc \cot (z - c [1 - m]).$$

Integrando esta expresión entre los límites C y o, tendremos el valor de $OB - OA$, esto es, la diferencia de nivel buscada.

$$\frac{d\rho}{\rho} = \frac{\cos (z - c [1 - m])}{\operatorname{sen} (z - c [1 - m])} dc$$

$$Log\ \rho = - \frac{1}{1-m} Log\ \operatorname{sen} (z - c [1 - m]) + H$$

$$Log\ \rho_o = - \frac{1}{1-m} Log\ \operatorname{sen} z + H$$

$$Log \frac{\rho}{\rho_o} = \frac{1}{1-m} Log \left(\frac{\operatorname{sen} z}{\operatorname{sen} (z - [1-m] c)} \right)$$

Comparemos esta expresión con la que obtendríamos tomando para distancia zenital corregida del punto B, $z + \frac{1}{2} mc$, tenemos fácilmente:

$$\frac{\rho'}{\rho_o} = \frac{\operatorname{sen} (z + \frac{1}{2} mc)}{\operatorname{sen} (z + \frac{1}{2} mc - c)};$$

pongamos

$$\rho' = \Delta\rho' + \rho_o, \quad \frac{\rho'}{\rho_o} = \frac{\Delta\rho'}{\rho_o} + 1$$

$$Log \frac{\rho'}{\rho} = \frac{\Delta\rho'}{\rho_o},$$

los términos que contienen las potencias de $\frac{\Delta\rho'}{\rho_o}$ son enteramente despreciables; así pues:

$$\frac{\Delta\rho'}{\rho_o} = Log\ \operatorname{sen} (z + \tfrac{1}{2} mc) - Log\ \operatorname{sen} (z + \tfrac{1}{2} mc - c)$$

$$Log\ \operatorname{sen} (z + \tfrac{1}{2} mc) = Log\ \operatorname{sen} z + \tfrac{1}{2} mc \cot z - \tfrac{1}{2} \frac{(\frac{1}{2} mc)^2}{\operatorname{sen}^2 z}$$

$$Log\,sen\,(z-c[1-\tfrac{1}{2}m]) = Log\,sen\,z + cot\,z\,(-c+\tfrac{1}{2}mc) - \frac{c^2\,(1-\frac{1}{2}m)^2}{2\,scn^2\,z}$$

$$\frac{\Delta\rho'}{\rho_0} = c\,cot\,z - \tfrac{1}{2}.\tfrac{1}{4}\,m^2\,c^2\,\frac{1}{sen^2\,z} + (\tfrac{1}{2}.\tfrac{1}{4}\,sen^2\,z + \tfrac{1}{2}\,c^2 - \tfrac{1}{2}\,mc^2)\,\frac{1}{sen^2\,z}$$

$$\frac{\Delta\rho'}{\rho_0} = c\,cot\,z\,sen\,1'' + \tfrac{1}{2}\,c^2\,\frac{sen^2\,1''}{sen^2\,z}\,(1-m)$$

Podemos desarrollar igualmente el primer valor de ρ, limitándonos á los términos de 2º grado en c y de 1º en $\frac{\Delta\rho}{\rho_0}$.

Tendremos así:

$$(1-m)\,\frac{\Delta\rho}{\rho_0} = c\,(1-m)\,cot\,z + \frac{1}{2.\,sen^2\,z}\,(c-mc)^2$$

$$(1-m)\,\frac{\Delta\rho}{\rho_0} = c\,sen\,1''\,cot\,z - mc\,sen\,1''\,cot\,z +$$

$$+\frac{1}{2.\,sen^2\,z}\,c^2\,sen^2\,1''\,(1-m) - \tfrac{1}{2}\,\frac{c^2\,sen^2\,1''}{sen^2\,z}\,m\,(1-m)$$

Poniendo por

$$c\,cot\,z\,sen\,1'' + \tfrac{1}{2}\,\frac{c^2\,sen^2\,1''}{sen^2\,z}\,(1-m)$$

su valor $\frac{\Delta\rho'}{\rho_0}$ se tiene

$$(1-m)\,\frac{\Delta\rho}{\rho_0} = \frac{\Delta\rho'}{\rho_0} - \frac{m\,\Delta\rho'}{\rho_0} = \frac{\Delta\rho'}{\rho_0}\,(1-m)$$

luego $\Delta\rho = \Delta\rho'$, que es lo que había que demostrar.

Tacubaya, Julio 31 de 1891..

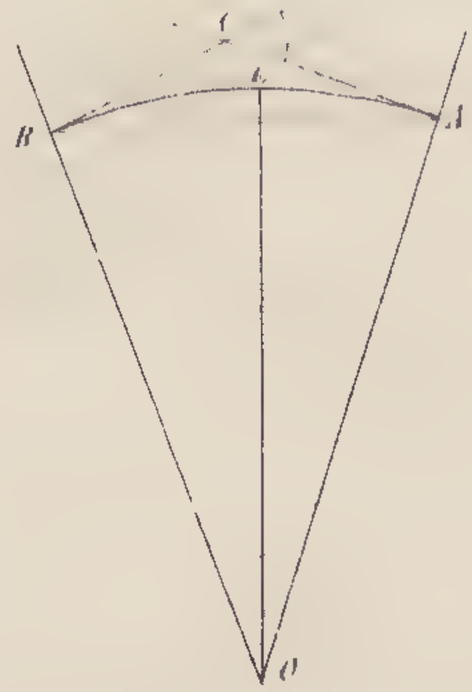


Fig 1

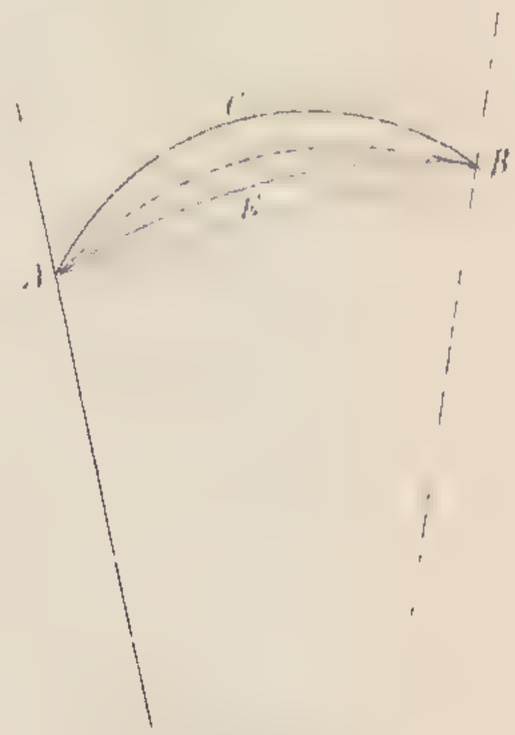


Fig. 2.

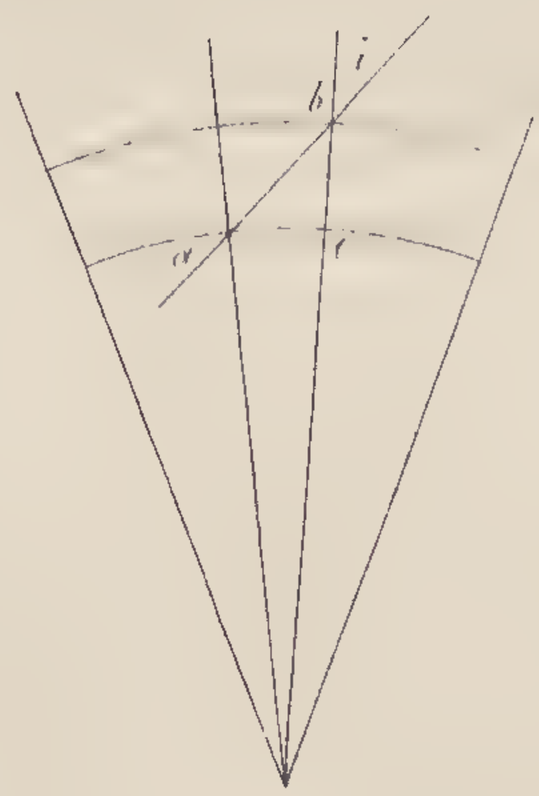


Fig 3.

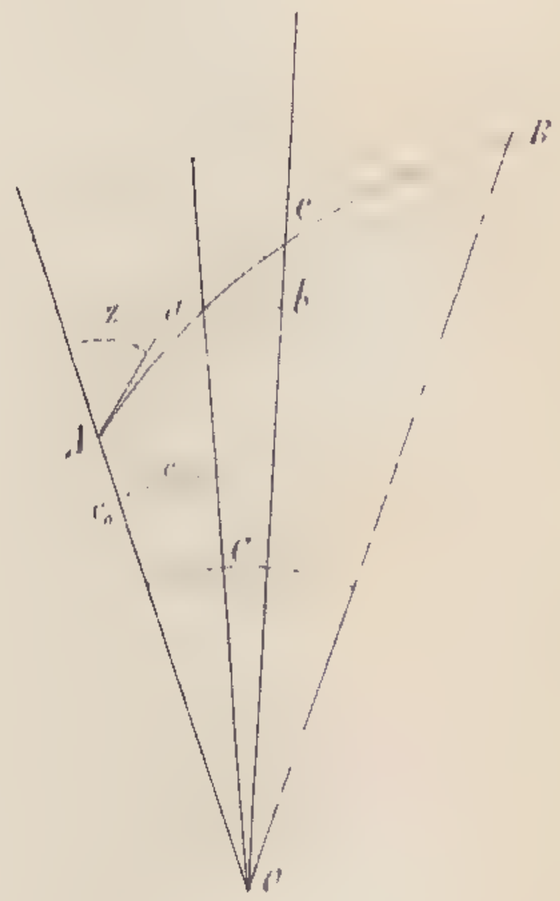


Fig 4.

ESTUDIOS
MINERALÓGICOS Y QUÍMICOS

POR EL INGENIERO DE MINAS

CARLOS F. DE LANDERO

Miembro honorario.

2. ALGUNAS OBSERVACIONES SOBRE LA PLATA ALOTRÓPICA.

Desde Noviembre del año próximo pasado comencé á ocuparme de repetir en mi laboratorio de Guadalajara algunos de los importantes experimentos del Profesor Carey Lea, de Filadelfia, sobre las formas alotrópicas de la plata, extendiendo mis experimentos al estudio de la reducción de las sales argénticas, así las empleadas por Mr. Carey Lea, como otras, por medio de diversos agentes reductores. Las condiciones en las cuales hice esas investigaciones, distaron mucho de ser enteramente satisfactorias, porque habiendo dedicado sólo á ellas el tiempo que me dejaban libre otras ocupaciones de diferente índole, tuve que interrumpirlas varias veces, para proseguirlas después de más ó menos tiempo. Aunque no juzgo que los resultados que ob-

tuve hayan sido de mucho interés científico, me parece que puede ser de alguna utilidad la presente exposición de esos resultados; en esta exposición me he concretado á describir los hechos observados, apuntando apenas alguna que otra indicación acerca de la interpretación que podría dárseles.

Por ahora he considerado como plata común á todo producto de reducción—brillante ó mate al precipitarse, mate después de la desecación—y he referido á las formas alotrópicas de ese elemento los productos que exhiben propiedades semejantes á las de los productos descritos por Mr. Carey Lea. Paso á relatar los experimentos hechos y sus resultados.

I. Redujo el *tartrato de plata* por medio del *citrato ferroso*. Al comenzar á agregar la solución reductora al licor argéntico, observé una intensa coloración roja; agregué más líquido reductor y se enturbió el licor, formándose un precipitado negro, que separé por filtración y lavé con agua sobre el filtro; después de un poco de tiempo, comenzó á pasar el licor filtrado teñido de color rosa claro, y continué el lavado con una solución de nitrato de amoníaco. Extendí el filtro con el precipitado sobre un ladrillo bruñido, á fin de que se secara pronto á la temperatura ordinaria: una vez seco el precipitado, su color era verde metálico.

II. Reduje *citrato de plata* con *tartrato ferroso*. El licor tomó primeramente un color rojo intenso; luego se enturbió, depositándose un precipitado muy fino, que después de lavado y seco, era de color amarillo de oro.

III. Disolví *tartrato de plata* en una disolución acuosa de ácido tártrico, obteniendo así un licor límpido, por el cual hice pasar una corriente de *hidrógeno*. Después de algún tiempo, el licor se tornó parduzco y se depositó lentamente un precipitado que me pareció ser de plata común.

IV. Disolví citrato de plata en una solución acuosa de ácido cítrico. Hice pasar *hidrógeno* por ese licor, con resultados análogos á los del experimento III, teniendo solamente que observar que la reducción fué más lenta.

V. Reduje *malato de plata* por medio de *malato ferroso:* usé al efecto nitrato argéntico, malato sódico y sulfato ferroso, en la relación atómica de 1 : 2 : 1. Obtuve un precipitado negro de aspecto coloibe, el cual después de seco era de color de cobre, con brillo metálico. Considero este producto como plata alotrópica, análoga á la que obtuvo Lea por la reacción de los tartratos correspondientes. En Diciembre del año próximo pasado publiqué en México una nota sobre ese experimento.

VI. Preparé *tartrato de plata* y lo lavé; luego lo puse en suspensión en agua, formando una lechada no espesa, y agregué poco á poco *sulfato ferroso*, en solución diluida. El polvo blanco de tartrato se puso luego rojizo, color que viró sucesivamente al pardo y al negro: separado el precipitado negro por filtración, lo lavé y dejé que se secara; al secarse, tomó aspecto metálico y color bronceado. El resultado de esta reducción fué, como se ve, análogo al que obtuvo Lea, reduciendo la misma sal argéntica con tartrato ferroso.

VII. Reduje *nitrato de plata*, en solución diluida, con *sulfato ferroso*, en solución igualmente diluida. El licor se enturbió inmediatamente, obteniéndose plata normal, en polvo grueso.

VIII. Puse en suspensión en agua, *citrato de plata*, previamente lavado, y agregué *ácido fórmico*, el cual había preparado poco tiempo antes por el procedimiento Berthelot. El citrato se disolvió luego, quedando límpido el licor; pero fué enturbiándose después lentamente, y por fin, se depositó plata normal con aspecto metálico; pero las primeras porciones depositadas dejaban percibir algún tinte rojizo.

IX. Reduje *formiato de plata* con *sulfato ferroso* y *formiato sódico*, obteniendo plata normal.

X. Obtuve también plata normal por la acción del *oxalato ferroso* sobre el *oxalato de plata*, como lo indica Mr. Lea en su primera Memoria sobre las formas alotrópicas de la plata.

XI. Disolví *citrato de plata* en agua acidulada con ácido cítrico, y agregué un pedacito de hoja de *estaño*. La hoja perdió luego su brillantez, tiñéndose lenta y sucesivamente de amari-

llo y de negro: en contacto con ella el licor se tornó rojizo, separándose á manera de heces rojas, que poco á poco fueron difundiéndose, enturbiándose al mismo tiempo el licor, y dejando depositar un precipitado negro que contenía estaño.

XII. Reduje con *estaño* una solución de *tartrato de plata* en agua acidulada con ácido tártrico, obteniendo resultados semejantes á los del experimento anterior.

XIII. Traté por el *estaño* una disolución de *nitrato de plata*, observándose resultados semejantes á los de los dos anteriores experimentos.

XIV. Puse en un tubo de ensaye *cloruro de plata*, recién preparado; vertí sobre él una disolución acurosa de cloruro de magnesio, y agregué un pedacito de hoja de *estaño*, la cual cayó al fondo, donde quedó en contacto con el cloruro argéntico. No observé heces rojizas: el cloruro se redujo lentamente, separándose con plata normal; al cabo de dos días estaba terminada la reducción.—Usando una solución de cloruro sódico en vez de la del magnético, la reducción se verificó con mayor lentitud.

XV. Reduje *hipofosfito de plata* por medio de *sulfato ferroso:* la reducción fué rápida, separándose plata normal en forma de polvo negruzco y mate.

XVI. Reduje *sulfito de plata* con *hipofosfito de sosa:* el resultado fué análogo al del experimento XV.

XVII. Puse *sulfito de plata* en suspensión en agua, y agregué *sulfato ferroso* disuelto. La reducción fué excesivamente lenta.

XVIII. Traté *citrato de plata*, disuelto en agua con ácido nítrico, por *citrato estanoso*, también con exceso de ácido cítrico. Obtuve así un licor rojo muy inestable, que luego se enturbió y dejó depositar un precipitado pardo rojizo obscuro. Este precipitado, después de haberse secado, era mate y de color pardo ó aceitunado; contenía estaño.

XIX. Traté *tartrato de plata* por *tartrato estanoso*, disueltas ambas sales en agua con ácido tártrico: los resultados fueron análogos á los obtenidos con los citratos.

XX. Traté *tartrato de potasa* disuelto por *sulfato estanoso*. Los

resultados fueron semejantes á los del experimento XVIII, y lo fueron también tratando *citrato de plata* por *sulfato estanoso*.

XXI. Agregué *acetato estanoso* con exceso de ácido acético, á una solución muy diluida de *nitrato de plata*, observando resultados semejantes á los de los experimentos inmediatamente anteriores.

XXII. Reduje *nitrato de plata* por *sulfato estanoso*, usando ambas sales en soluciones muy diluidas. Los resultados observados fueron semejantes á los que dieron los experimentos anteriores (XVIII á XXI), siendo de advertir que cuando había en el licor el menor exceso de ácido sulfúrico, *no se coloraba de rojo*.

Me parece muy probable interpretación la de que en los licores rojos obtenidos por mí, la plata se encuentra en su forma alotrópica soluble, y que á causa de las sales presentes, su solución es sumamente inestable. Lea obtuvo sus platas alotrópicas insolubles, la azul acerada y la áurea, mezcladas con compuestos de estaño, por la acción del *nitrato estanoso* sobre el *citrato de plata* y sobre el *tartrato de plata* (*Vide* American Journal of Science, vol. XLI, pag. 183, Marzo de 1891).

XXIII. Reduje *fluoruro de plata* por *fluoruro estanoso*, ambos compuestos en solución muy diluida, y teniendo cuidado de que no hubiera nada de ácido fluorhídrico libre: puesto en una copa el fluoruro argéntico, agregué lentamente el fluoruro estanoso. El licor se puso amarillo y después rojo, sin perder su transparencia durante un minuto ó algo más—luego se enturbió, comenzando á depositarse un precipitado rojizo.

En otros experimentos con las mismas sales, agregué el floruro estanoso por pequeñas porciones sucesivas; entonces el licor se puso al principio levemente violado, tornándose luego rojo más ó menos obscuro, conservando su transparencia al mudar de color; después de un corto intervalo de tiempo, el licor se volvió pardo y turbio, depositándose el precipitado obscuro. El precipitado, después de seco, era negro y mate.

Creo que este experimento y el anterior (XXII) no carecen de algún interés, y merecen ser objeto de investigación más pro-

lija; si, como me parece probable, en esas reacciones reductoras se ha obtenido plata soluble alotrópica, serían ellas el primer caso de la obtención de la plata soluble, sin la intervención de ningún compuesto orgánico.

Me parece oportuno hacer notar la analogía entre la reacción que acabo de describir, y la otra reacción, muy conocida, de la reducción de las sales de oro por el cloruro estanoso: dicha analogía me parece bastante clara, y aun me aventuro á sugerir que sería de investigarse si no está el oro en alguna forma alotrópica soluble, en el licor purpúreo que se obtiene al reducir sus sales. Creo muy probable que llegarán á descubrirse algunos fenómenos, relativos á otros metales, análogos á los de la *clase de hechos*, que con los compuestos de plata ha descubierto Lea, y los cuales con tanta maestría ha interpretado: menciono en apoyo ó para confirmar mi opinión que, según parece, el platino ha sido obtenido ya en forma soluble, por O. Loew, reduciendo sus sales por medio del metil-aldehido, con posterior adición de sosa, y sujeción del licor alcalino á la diálisis (*Vide* Journal Chem. Soc. of London. Vol. 58, pag. 453).[1]

XXIV. Traté una solución de *nitrato de plata* con *hidrato de óxido estanoso*, recién preparado y húmedo. Muy pronto se enturbió el licor, y el polvo blanco de hidrato se tornó amarillo, y finalmente pardo.

El Dr. Percy, en su importante obra sobre la Metalurgia de la plata (Metallurgy.—Silver and Gold.—Part I, pag. 128), cita el anterior experimento bajo el rubro de «Compuesto de pla«ta, que se dice ser análogo á la púrpura de Casio:»[2] fué descrito primeramente por H. Schulz, y repetido en 1876 en el laboratorio del expresado Dr. Percy, por H. Louis, quien obtuvo un compuesto pardo purpúreo. El metalurgista inglés indica, que ese cuerpo podría ser una mezcla íntima de óxido estánico, con plata metálica, en un estado de división excesivamente fina.—Debo advertir que después de haber leído lo relativo á esas observaciones, fué cuando tuve la idea de reducir las sales argénticas por medio de diferentes compuestos estanosos.

Pachuca, Agosto 6 de 1891.

1 Repetí en Guadalajara los experimentos de Loew, y obtuve los mismos resultados que él, usando *metil-aldehido*.

2 "Silver compound said to be analogous to the purple of Casius."

LAS LLUVIAS EN LEÓN

POR EL PROFESOR

MARIANO LEAL

SOCIO HONORARIO, DIRECTOR DEL OBSERVATORIO METEOROLÓGICO DE LEÓN.

Dos maneras hay en Meteorología de computar la abundancia ó escasez de este elemento, y son la determinación de la altura de agua recogida en el pluviómetro y el número de días lluviosos ó en que ha habido precipitación; y para formarnos una idea del régimen pluviométrico en León, hemos formado el cuadro que vamos á dar á conocer, de trece años completos de observación, comparando los resultados de este lapso de tiempo con los del año en curso; esperando así que se deduzcan consecuencias que de utilidad positiva, vengan á servir en el porvenir.

El período único en que se han recogido los datos necesarios para este estudio, según las noticias nuestras, es de 1878 á la fecha.

Veamos primero los resultados considerando la altura de la lluvia como elemento de abundancia ó escasez; encontramos á ese respecto como máxima maximorum el año de 1883 en que la altura de la lluvia midió $900^{mm}90$, viniendo después el de 1888, tan notable por la inundación que sufrimos; pero que sólo difirió en $2^{mm}41$ de la altura alcanzada en el año próximo pasado de 1890; siguen el de 1880, viniendo después los de 1885, 1887, 1889, 1886, 1879, 1882, 1881, 1878 y 1884; notándose en la curva formada, que después del año de 1883, ha venido mar-

cándose la tendencia general al aumento de lluvia; observándose de 78 á 82, tendencia á disminuir, y elevándose bruscamente á la máxima maximorum en 83.

Estudiando los períodos transcurridos en tan pequeña serie, encontramos de 78 á 83 5 años, de 84 mínimo á 88 máximo, 4 años, de 89 mínimo á 92, probablemente máximo intermedio, otros 4 años; esto entre los máximos, teniendo entre nuestros 5 mínimos períodos de 3, 3, 2 y 3 años; del último mínimo 89 al año actual, que parece ser el mínimo minimorum, vendría á encontrarse otro período de 2 años; así que tanto en los máximos como en los mínimos se repetirían después de un período largo, dos períodos menores y en seguida se determinaría una máxima maximorum ó mínima minimorum. Todo lo anterior, considerando sólo la altura total de la lluvia en el año.

Veamos ahora, para aplicación á nuestro año actual, la marcha en alturas de lluvia de Enero á Agosto: nos da el cuadro como máximo maximorum el 88, viniendo después por orden decreciente 83, 80, 87, 82, 90, 86, 79, 78, 84, 89, 85 y 91; aquí tenemos tendencia al aumento hasta 83, al descenso hasta 85, para subir hasta 88, y de allí venir descendiendo hasta el actual, mínimo minimorum; encontramos tres mínimos, 85, 89 y 91, espaciados de 8, 4 y 2 años, pareciendo irse duplicando de 91 á 78 los períodos de estos mínimos.

En cuanto á altura total de agua recogida en sólo Agosto, notamos que en los 5 años primeros de la serie en estudio, esta altura estuvo comprendida entre $203^{mm}98$ y $248^{mm}96$, bajando muy notablemente en el resto; pues en los 9 años restantes oscila entre $162^{mm}39$ y $102^{mm}77$, particularidad digna de llamar la atención y cuya causa procuraremos dar en otro estudio más detenido.

Réstanos considerar, en este orden, las alturas máximas de agua recogida en 24 horas en los meses de Agosto: aquí tenemos tres máximas y tres mínimas principales, siendo las primeras en 80, 86 y 89, y las últimas en 85, 88 y 91; siendo de notarse también la particularidad que en los 5 primeros años las máximas fueron mucho mayores que en el resto del período, sucediendo con las mínimas idéntica cosa, pues éstas fueron más altas. En cuanto á períodos, notamos de la primera á la segunda máximas 6 años, y de la segunda á la tercera 3; entre las mínimas, el primero es de 7 años, el segundo de 3 y el tercero de 3 también; podremos hacer igual deducción, que después de un período largo vendrán dos menores, y en seguida máximo ó mínimo, que dependerá del nombre de sus antecedentes.

Consideremos ahora las lluvias de la segunda manera. En el período que estudiamos, el año que tuvo mayor número de

días de lluvia, fué el de 88, siguiendo por orden decreciente los de 90, 87, 89 igual á 83; 85, 81, 80, 82, 84, 79, 87 y 78; siendo el máximo maximorum el 88, y mínimo minimorum, perfectamente marcados, el de 78, mediando entre uno y otro 10 años; notándose elevación progresiva general de 78 á 88, y partiendo de 88 se anuncia también, en general, alza más pronunciada; pudiendo servir, al terminar el año actual, este dato para afirmar ó desvanecer la idea emitida anteriormente sobre abundancia ó escasez del próximo año de 92.

Tomemos ahora, en las curvas, el número de días de lluvia de Enero á Agosto, y veremos que también es máximo el año de 88 y mínimo el de 79, con la misma tendencia que en el caso anterior, transcurriendo por lo mismo entre máximo y mínimo sólo 9 años; acentuándose aquí más palpablemente el aumento en el último período, en contraposición con lo observado con las alturas de lluvia de Enero á Agosto y máximas de este último mes.

En cuanto á número de días de lluvia en Agosto, si exceptuamos á 86 (mínimo) y 88 (máximo), su curva parece paralela al eje, lo que nos indicaría que muy poca ó ninguna variación han tenido.

Dedúcese de todo lo expuesto que el año en curso podría considerarse hasta hoy, por la altura de agua recogida en los pluviómetros del Observatorio, como el de mínima minimorum; pero en cuanto á número de días de lluvia, estarán antes de él los de 78, 79, 80, 84, 85 y 86.

Considerando el número de días de lluvia total en el año, y los de lluvia hasta el 31 de Agosto, podríamos calcular que faltan 38 días de lluvia en el año, y teniendo en cuenta la altura media anual de la lluvia, nos faltarían $408^{mm}51$ en el año; pero si consideramos la mínima minimorum de las alturas totales, ó el año más escaso de la serie, necesitaríamos $268^{mm}77$ para igualarla; así es que si todo se verificara para no tener un año de mínima minimorum en lluvias, deberíamos tener aguaceros torrenciales.

Al terminar el año y con los datos completos, volveremos al estudio hoy emprendido.

León, Septiembre 3 de 1891.

FIN DEL TOMO IV.

CUADRO PLUVIOMETRICO DE LEON, DE 1878 A 1891.

AÑOS.	Altura total de agua recogida en el año.	Altura de agua recogida de Enero á Agosto.	Altura de agua recogida en Agosto.	Altura máxima de agua en 24 horas en Agosto.	Número de días de lluvia en todo el año.	Número de días de lluvia de Enero á Agosto.	Número de días de lluvia en Agosto.
	mm	mm	mm	mm			
1878	620.52	473.36	203.98	43.00	92	72	23
1879	709.20	478.28	248.96	44.40	100	69	21
1880	825.44	600.80	228.68	70.00	119	76	23
1881	629.96	521.86	212.04	55.00	127	93	22
1882	699.29	563.47	231.18	39.80	117	96	23
1883	900.90	603.36	108.06	25.00	134	93	21
1884	613.18	437.02	115.04	25.16	111	72	22
1885	786.22	418.20	136.96	23.76	130	83	20
1886	716.86	513.74	138.60	37.68	97	73	16
1887	781.87	586.05	134.27	34.80	136	99	22
1888	869.69	668.86	151.22	26.50	152	112	26
1889	767.57	431.34	162.39	43.20	134	106	23
1890	867.28	540.89	136.16	35.24	145	94	19
1891	?	344.41	102.77	24.00	?	88	22

NOTAS.—La altura media anual de la lluvia, tomada de 13 años de observación, es de 752.92.
El número medio anual de días de lluvia, tomada como la anterior, es de 123.

ÍNDICE

DEL

TOMO IV DE LAS MEMORIAS.

Páginas.

Aguilar y Santillán Rafael. Bibliografía Meteorológica Mexicana hasta fines de 1889 5

—— Ídem ídem correspondiente al año de 1890 265

—— y *Puga Guillermo B.* Catálogo de los temblores de tierra y fenómenos volcánicos del año de 1890 323

Véase *Puga.*

Algebra. Véase *Mendizábal Tamborrel.*

Altamirano Fernando. Ligeros apuntes de la flora del camino entre México, Tulancingo y Huauchinango 129

Cálculo Infinitesimal. Véase *Spina.*

Crónica de excursiones científicas. Véase *Altamirano* y *Puga.*

Epigrafía. Véase *Galindo y Villa.*

Galindo y Villa Jesús. Apuntes de Epigrafía Mexicana. 1ª parte 193

Gama Valentín. Observaciones sobre refracción geodésica 331

Garibay Francisco. Estudio de los instrumentos topográficos universales 139

Geodesia. Vease *Pizzetti.*

Geodinámica. Véase *Aguilar, Montessus* y *Puga.*

Geografía y Estadística. Véase *Medal.*

Landero Carlos F. de. Estudios mineralógicos y químicos:

1. La Grosularita rosa de Xalostoc 243
2. Observaciones sobre la plata alotrópica 341

Páginas.

Leal Mariano. Las lluvias en León..... 347
Mateos Juan. Véase *Puga.*
Medal Juan. Cuadro sinóptico del Estado de Michoacán..... 112
Mendizábal Tamborrel Joaquín de. Nueva fórmula del Binomio de Newton..... 117
Meteorología. Véase *Aguilar, Leal* y *Spina.*
Mineralogía. Véase *Landero.*
Montessus de Ballore F. de. Étude critique des lois de répartition saisonnière des séismes..... 277
Ordóñez Ezequiel. El Pedregal de San Angel..... 113
—— Apuntes para las formaciones sedimentarias del Valle de México. Las tobas calizas..... 239
Petrografía. Véase *Ordóñez.*
Pizzetti Paul. Sur le calcul des triangles géodésiques..... 257
Puga Guillermo B. Excursión á Huauchinango..... 123
—— y *Aguilar y Santillán Rafael.* El temblor del 2 de Diciembre de 1890..... 131
—— —— Catálogo de los temblores de tierra y fenómenos volcánicos del año de 1889..... 179
Véase *Aguilar.*
—— y *Mateos Juan.* Tablas para el Cálculo de la Refracción de minuto en minuto..... 67
Química. Véase *Landero.*
Refracción. Véase *Gama, Mateos* y *Puga.*
Spina Pedro. Un decenio de observaciones meteorológicas en Puebla. 49
—— Síntesis elemental del Cálculo Infinitesimal..... 293
Topografía. Véase *Garibay.*

SOCIEDAD CIENTÍFICA "ANTONIO ALZATE" DE MÉXICO.

REVISTA MENSUAL

CIENTÍFICA Y BIBLIOGRÁFICA

1890-1891.

MÉXICO

IMPRENTA DEL GOBIERNO FEDERAL, EN EL EX-ARZOBISPADO

Avenida Oriente 2, núm. 726.

Sm 1890

SOCIEDAD CIENTIFICA "ANTONIO ALZATE."

MEXICO.

Revista Mensual Científica y Bibliográfica.

Núms. 1-2. **1890-91.**

CONGRESO INTERNACIONAL

DE

CIENCIAS GEOGRÁFICAS.

1891.

La Sociedad «ALZATE» ha recibido la siguiente invitación de la Sociedad de Geografía de Berna, que publicamos conforme al deseo expresado, á fin de darla á conocer entre nuestros corresponsales del país. La Sociedad gustosa ha aceptado, esperando nombrar á su tiempo su representante ante dicha reunión.

«*Berne, le 21 juillet 1890.—Monsieur le Président: La Société de Géographie de Berne a reçu la communication, que l'offre qu'elle a faite, l'an dernier, à Paris, de se charger du Congrès international des sciences géographiques pour l'année 1891 a été aceptée.*

«*Ce Congrès aura donc lieu l'année prochaine, au commencement du mois d'août, à Berne.*

«*Veuillez en informer la société dont vous dirigez les travaux ainsi que les savants, géographes et explorateurs avec lesquels vous étes en relation. Nous vous serions reconnaissants si vous donniez quelque publicité à notre entreprise au moyen de la presse.*

«*Notre comité d'orgenisation arrétera sous peu le programme du Congrés; il vous en sera adressé de suite un nombre suffisant d'exemplaires.*

«*Vous pouvez dès à présent nous aviser, si votre société, comme telle, ou quelques-uns de ses membres individuellement prendront part au Congrès, comme aussi nous communiquer vos vœux quant au programme et les questions que vous désirez voir traiter. Il nous serait très agréable que ces communications se fissent avant l'élaboration du programme.*

«*Nous comptons, Monsieur, sur votre appui et votre précieux concours et vous présentons l'expression de nos sentiments les plus distingués.*—*Le Président de la Société de Géographie de Berne:* Dr. Gobat, Conseiller d'état.—*Le Secrétaire:* C. H. Mann.»

EXTRACTO DE LAS ACTAS

De las sesiones celebradas de Julio de 1889 á Junio de 1890.

Julio 28 de 1889.

Presidencia del socio Camilo González.

El socio Rafael Aguilar presentó varias obras que trajo de Europa. Se dió cuenta de las publicaciones recibidas.

El socio Francisco Garibay leyó un trabajo titulado: *Estudio sobre los niveles.*

El socio Carlos Mottl remite las observaciones séismicas hechas en Orizaba en el mes pasado.

Fué nombrado socio de número el Sr. Valentín Gama, del Observatorio Astronómico Nacional.

En substitución del socio Juan Orozco y Berra, ausente, quedó nombrado el socio Rafael Aguilar para la Comisión de Memorias, la que dió cuenta con el núm. 9 del Tomo II.

El socio Ricardo López Guerrero fué nombrado adjunto á la Comisión de Geodinámica.

A propuesta del socio Rafael Aguilar fueron nombrados miembros honorarios en el extranjero los siguientes señores: A. d'Abbadie, J. Bouquet de la Grye, F. Fouqué, A. de Lapparent, A. Lacroix y E. Renou, en París; M. S. de Rossi y G. S. Ferrari, en Roma, y F. Denza, en Moncalieri.

Agosto 25 de 1889.

Quedó electo socio de número el Sr. Felipe Valle, del Observatorio Astronómico Nacional, y los socios Solórzano y Puga postularon á los Sres. Francisco Solórzano y Miguel R. Brun.

La Comisión de publicaciones presenta el número 10 de las *Memorias*.

Dió lectura el socio Agapito Solórzano á un *Nuevo tratamiento de los cálculos biliares*.

El socio Puga se ocupó del temblor del 1º de Agosto, verificado en una parte de la costa del Pacífico, presentando una pequeña Carta de la República con la designación del movimiento. El socio Aguilar dió cuenta con la sección de «Meteorología Internacional» que comenzará á aparecer en la *Revista* y en la cual se darán las observaciones mensuales de varios puntos del Mundo.

El Secretario comunicó las observaciones séismicas hechas en Orizaba por el socio Mottl, durante el mes pasado.

Septiembre 29 de 1889.

Los Sres. Fouqué, Lapparent y Denza dan las gracias por sus nombramientos. El Secretario hizo mención de las donaciones de los socios Epstein, Denza y d'Abbadie.

El socio corresponsal Sr. Juan Medal remitió el trabajo *Ensayo histórico y geográfico del distrito de Tacámbaro*, y el socio Mottl sus observaciones séismicas del mes anterior.

Quedaron electos socios de número los Sres. Miguel R. Brun y Francisco Solórzano, y los socios Puga y Aguilar postularon para socios honorarios á los Dres. R. A. Philippi y L. Daraps-ky en Santiago de Chile, Prof. A. Favaro en Padua y Dr. G. Hellmann en Berlín, que quedaron nombrados; los socios Puga y Solórzano postularon para socio de número al Sr. Jesús Galindo y Villa.

El socio Puga leyó un artículo acerca del temblor del 6 del mes actual, y el socio Vergara propone una modificación al anemómetro de Draper.

Octubre 29 de 1889.

El Secretario presentó las observaciones séismicas del mes anterior hechas en Orizaba por el socio Mottl.

Quedó electo por unanimidad el Sr. Jesús Galindo y Villa, como socio de número, y fué postulado para igual clase por los socios Herrera y González, el Sr. Profesor Ramón Calderón.

La Comisión de Publicaciones presentó los números 11 y 12 del Tomo II de las *Memorias*.

Febrero 2 de 1890.

Hecha la elección de los miembros de la Junta Directiva, quedó como sigue: *Presidente*, Guillermo B. y Puga; *Vicepresidente*, Camilo González; *Primer Secretario*, Rafael Aguilar; *Segundo Secretario*, Francisco Rodríguez Rey; *Tesorero*, Agapito Solórzano.

El socio Puga leyó el trabajo titulado: *La última erupción del volcán de Colima*, y el socio Aguilar una traducción del trabajo titulado: *Evaporación comparada*, del Prof. Ragona, Director del Observatorio de Módena.

A moción de los socios Mendizábal Tamborrel y Aguilar, fueron nombrados miembros honorarios en el extranjero los si-

guientes: J. Janssen, E. Mascart, C. Hermite, A. Cornu, H. Faye, J. Tisserand y A. Potier, de París; Dres. Foerster, Helmert y von Bezold, de Berlín; Dres. Weiss y Hann, de Viena; Schiaparelli, de Milán; P. Tacchini, de Roma; C. V. Zenger, de Praga; F. Folie, C. Lagrange y E. Spée, de Bruselas; S. J. Perry, de Stonyhurst, y F. Beuf, de La Plata. Quedaron postulados para miembros corresponsales los Sres. Pbro. Norberto Domínguez, de Mérida; F. de Montessus de Ballore, de París, é Ing. Manuel de la Puente y Olea, de Sevilla; y quedó nombrado socio de número el Sr. Prof. Ramón Calderón.

El socio Puga presentó á nombre del socio José N. Rovirosa una colección de 21 ejemplares de plantas procedentes de Tabasco, y el Secretario las observaciones séismicas del socio Mottl, correspondiente á los meses de Octubre á Diciembre de 1889 y Enero del presente.

La Comisión respectiva presentó los números 1 y 2 del Tomo III de las *Memorias*.

Febrero 23 de 1890.

Presidencia del socio Guillermo Puga.

El Secretario dió cuenta de una carta del Sr. Ing. Manuel de la Puente y Olea, de Sevilla, en que ofrece remitir á la Sociedad algunos documentos relativos á la Minería é Historia de México, tomados del Archivo de Indias.

El socio Aguilar presentó su trabajo titulado: *Bibliografía Meteorológica Mexicana*, en la que se comprenden todos los trabajos relativos á Meteorología, Física del Globo y Climatología, publicados en México hasta fines de 1889. El socio Dr. Altamirano ofreció ocuparse de formar idéntico catálogo relativo á las obras de Historia Natural, especialmente de la Botánica. Fueron presentadas por el Secretario, á nombre del socio Mottl, las observaciones séismicas del mes de Enero.

La Comisión de Publicaciones dió cuenta del número 3 del Tomo III de las *Memorias.*

Fué postulado para socio de número el Sr. Agustín Aragón, y quedaron nombrados los Sres. Pbro. Norberto Domínguez, de Mérida; Capitán F. de Montessus de Ballore, de París, é Ingeniero de Minas Manuel de la Puente y Olea, de Sevilla, como socios corresponsales.

Marzo 30 de 1890.

Presidencia del socio C. González, Vicepresidente.

El socio Galindo leyó su trabajo: *Apuntes biográficos y bibliográficos del Pbro. D. José Antonio de Alzate y Ramírez*, y manifestó que había encontrado una Memoria inédita de dicho sabio, titulada: *Proyecto para desaguar las lagunas de Texcoco, Chalco y San Cristóbal*, que la sociedad publicará por primera vez.

Dió cuenta el Secretario con las observaciones séismicas hechas en Orizaba por el socio Mottl durante el mes anterior, así como de un trabajo presentado por el socio honorario, Ingeniero de Minas, Santiago Ramírez, titulado *Datos para la Historia del Colegio de Minería.*

Quedaron nombrados los Sres. Ingeniero de Minas Joaquín M. Ramos, Miembro honorario, y Agustín Aragón de número·

Abril 27 de 1890.

Presidencia del socio Guillermo Puga.

La Comisión de Publicaciones rindió un informe acerca del reparto de las *Memorias* y presentó el cuaderno conteniendo los números 4, 5 y 6 del Tomo III.

El socio Garibay presentó un trabajo titulado: *Estudio de los Topográficos Universales*, y el Secretario las observaciones séismicas del socio Mottl. El socio corresponsal en Sevilla, Ingeniero de Minas, Manuel de la Puente y Olea, remitió: *Relación de*

la comarca y minas de Temascaltepec, hecha en 1579 por D. Gaspar de Covarrubias.

El socio Puga inició que la Sociedad se ocupe de estudiar las modificaciones que experimenten la climatología é higiene de la ciudad en virtud del desagüe general del Valle de México, para cuyo estudio se nombró una Comisión compuesta de los socios Ingeniero Angel Anguiano y Dr. Fernando Altamirano.

El Sr. Ezequiel Ordóñez, Profesor de Mineralogía y Geología en la Escuela de Ingenieros, fué postulado para socio de número, y quedó nombrado Miembro honorario el Dr. Secundino E. Sosa, Secretario del Instituto Médico Nacional.

Mayo 25 de 1890.

El socio Dr. M. Villada comunica que en la monografía que el Dr. Stapf, de Viena, remitió, titulada: « Die arten der gattung Ephedra, » sólo falta la *E. pendunculata*, de San Luis Potosí.

El Secretario presentó á nombre del socio honorario, Profesor Antonio Favaro, de Padua, el trabajo titulado: *De cómo y cuándo el Santo Oficio anuló la prohibición del sistema Copernicano*, y las observaciones séismicas del socio Mottl.

La Comisión de Publicaciones dió cuenta con los números 7 y 8 de las *Memorias* (Tomo III).

Quedó electo por unanimidad socio de número el Sr. Ezequiel Ordóñez, y fué postulado el Sr. Norberto Domínguez.

Junio 29 de 1890.

El socio Puga presentó: *Tablas para el cálculo de la refracción astronómica*, y el segundo Secretario las observaciones séismicas del socio Mottl.

Fué nombrado el socio Dr. José Ramírez para que se una á los socios Altamirano y Anguiano en los estudios que han em-

prendido acerca de las relaciones del desagüe del Valle y la climatología é higiene de la ciudad.

El Sr. Norberto Domínguez quedó nombrado socio de número.

Julio 27 de 1890.

Lectura del acta de la sesión anterior.

El Secretario dió cuenta de la correspondencia y publicaciones recibidas. De lo primero señala una carta del Sr. Hermite, Socio honorario, en que comunica que la Academia de Ciencias de París ha decidido enviar á la Sociedad «Alzate» en lo de adelante sus *Comptes-rendus*, así como una colección completa de dicha obra (109 vols.). Señaló igualmente varias publicaciones recibidas por primera vez y donaciones.

El socio Altamirano se ocupó acerca de la Comisión que se le ha confiado respecto á la influencia del desagüe de México sobre la higiene y climatología de la ciudad.

Fué nombrado socio honorario el Sr. Manuel M. Mena, Profesor en el Colegio del Estado de Puebla.

Los socios Dr. Ramírez é Ing. Mendizábal Tamborrel se ocuparon, el primero, acerca de los Congresos de Zoología y Botánica, y el segundo del de Meteorología en que representaron á la Sociedad.

El socio Gama presentó un trabajo titulado: *Reducción de las coordenadas que dan los instrumentos biciclos.* El socio Mottl remitió las observaciones séismicas de Junio.

El Secretario,
Rafael Aguilar.

BIBLIOGRAFIA.

REPORT OF THE FIRST MEETING OF THE AUSTRALASIAN ASSOCIATION *for the advancement of science held at* SYDNEY, *N. S. W., in August and September, 1888. Sydney. 1889. 8º 659 págs. y XLIX láms.*

A. Astronomía, Matemáticas, Física y Mecánica. (Refracción molecular, por W. Sutherland. Trabajos Astronómicos y Meteorológicos en Nueva Gales del Sur, por H. C. Russell. Variación de la presión barométrica y del viento, por N. A. Graydon, etc.).—*B. Química y Mineralogía.* (Algunos medios para popularizar el estudio de la Cristalografía, por F. Ratte. El meteorito de Thunda, por A. Liversidge. Nota acerca de algunos minerales australianos, por A. Liversidge. Bibliografía química relativa á los productos vegetales indígenas australianos, por J. H. Maiden, etc.).—*C. Geología.* (Rocas metamórficas del distrito de Omeo, por A. W. Howitt. Desarrollo de la minería en Australia, por S. H. Cox, etc.).—*D. Biología.—E. Geografía.—F. Ciencia social y económica, Estadística.—G. Antropología.—H. Higiene.—I. Literatura y Bellas Artes.*

PROCEEDINGS OF THE CALIFORNIA ACADEMY OF SCIENCES. *2d. series. Vol. II. 1889. San Francisco, 1890. 8º 393 pág. y 13 láms.*

Notas petrográficas de la Baja California, W. Lindgrem. Descripción provisional de algunos nuevos mamíferos de la Baja California, por W. E. Bryant. Nuevas aves de la Baja Califor-

nia, por A. W. Anthony. Descripción de un nuevo tordo del condado de Calaveras, Cal., por L. Belding. Una colección de plantas de la Baja California, por T. S. Brandegee. Descripción de los nidos y huevos de algunas aves de la Baja California, por W. E. Bryant. Catálogo de las aves de la Baja California, por W. E. Bryant. Euforbiáceas de Norte América, por C. F. Millspaugh. Descripción de una nueva tortuga del río Sacramento, por J. J. River, etc.

LA PHOTOGRAPHIE JUDICIAIRE *avec un appendice sur la classification et l'identification anthropométriques par* ALPHONSE BERTHILLON, *Chef du service d' Identification de la Préfecture de Police. 18º 115 pags. Paris, Gauthier-Villars et fils. 1890.—3 fr.*

El autor reasume en este interesante libro, que se halla adornado con varios grabados, los principios generales de su método fotográfico y antropométrico. Verdaderamente es un libro indispensable no sólo á los policías, sino á todas las personas á quienes preocupan los graves problemas de la criminalidad. Están descritos en este tomito los procedimientos particulares del autor que tan buenos resultados han dado en el ramo, detallando la manera de hacer un retrato judicial, cómo debe uno servirse de él, identificación de las fotografías con los reos y con las personas libres; descripción de un taller de fotografía judicial, resumen de las instrucciones técnicas acerca de este ramo, etc.

Los editores al aumentar su *Bibliothèque Photographique* con esta nueva monografía, han hecho un gran servicio que pronto se apreciará debidamente.

R. A.

Observaciones séismicas correspondientes al mes de Marzo de 1890.

ORIZABA.

FECHAS.	HORAS. h.	m.		Amplitud ángulo-vertical. m. m.	Dirección aparente.	Escala de Forel y Rossi.
6	1	25	a. m.	0.1	SW.	I
	7	51	,,	0.1	SW.	,,
	9	00	,,	0.1	W.	,,
	12	02	p. m.	0.1	SW.	,,
	1	00	,,			
7	8	09	,,	0.1	N.	,,
9	1	05	a. m.	0.1	W.	,,
	2	16	p. m.	0.1	W.	,,
12	7	31	,,	0.2	SW.	,,
15	5	00	,,	0.1	SW.	,,
17	7	50	,,	0.4	NW.	,,
18	9	00	a. m.	1.3	WNW.	II
	3	07	p. m.	0.2	W.	I
20	5	07	,,	0.1	NW.	,,
	7	70	,,	0,1	NW.	,,
21	3	58	a. m.	1.5	NW.	,,
27	7	35	,,	0.2	SW.	,,
29	7	15	,,	0.3	NW.	,,
	9	31	,,	3.0	I. II. III. N. W. NNW.	II
31	12	55	p. m.	0.1	WNW.	I
	2	00	,,	0.1	N.	,,
	4	15	,,	0.1	NW.	,,

C. Mottl.

El temblor de las 9 am. del 18, al principio fué ondular y en seguida una sacudida y trepidación.

Observaciones séismicas correspondientes al mes de Abril de 1890.

ORIZABA.

FECHAS.	HORAS.			Amplitud ángulo-vertical.	Dirección aparente	Escala de Forel y Rossi.
	h.	m.		, m. m.		
2	10	19	p. m.	0.1	SW.	I
3	11	56	,,	0,2	N.	,,
4	3	30	a. m.	0.8	N.	,,
5	11	47	,,	0.1	WNW.	,,
	12	41	p. m.	0.2	WNW.	,,
10	6	10	,,	0.1	N.	,,
11	7	04	a. m.	0.5	W.	,,
	10	50	p. m.	0.2	NNW.	,,
	11	34	,,	0.8	N.	,,
12	12	11	a. m.	0.4	NNW.	,,
14	6	47	p. m.	0.1	NNW.	,,
	7	15	,,	0.1	NNW.	,,
15	4	45	,,	1.4	N.	,,
18	9	25	a. m.	0.3	W.	,,
	9	30	,,	1.6	I. N. II. E.	II
22	6	06	p. m.	1.2	NE.	I
	7	05	,,	2.0	I. N. II. NW.	II
29	7	29	a. m.	0.4	NW.	I
30	2	50	,,	0.1	W.	,,
	4	17	p. m.	0.1	W.	,,
	9	08	,,	1.2	NNW.	,,

C. Mottl.

SOCIEDAD CIENTIFICA "ANTONIO ALZATE."

MEXICO.

Revista Mensual Científica y Bibliográfica.

Núms. 3-4. 1890-91.

SESIONES DE LA SOCIEDAD.

Agosto 31 de 1890.

Presidencia del socio Gnillermo B. Puga.

Correspondencia.—El socio d'Abbadie, de París, propone: 1º, que con motivo de las opiniones que últimamente se han emitido acerca de la altura del volcán Popocatepetl, se ocupe la Sociedad en hacer una triangulación para rectificar dicho dato; y 2º, que se hagan experimentos para averiguar la naturaleza de la *calina*.

Del socio C. Lagrange, del Observatorio de Bruselas, agradeciendo su nombramiento. De los Secretarios de la *Real Academia de los Linceanos* de Roma y del *Instituto Franklin*, de Filadelfia, aceptando cambio de publicaciones. Del Príncipe Rolando Bonaparte, agradeciendo el envío de las *Memorias*.

Publicaciones.—La Sociedad recibe por primera vez las de la *Academia Mexicana*, de la *Oficina Meteorológica* de Londres, de la *Sociedad Ligústica de ciencias naturales y geográficas*, del *Instituto Meteorológico de Noruega*, de la *Real Academia de Irlanda*, de la *Sociedad de ciencias naturales y matemáticas* de Cherbourg, de la *Sociedad Unión Militar* de Buenos Aires, el «*Nuevo Cimento*» de Pisa, y el «*Jornal de Sciencias mathematicas y astronomicas*»

del Dr. Gomes Teixeira.—Donaciones de obras de los Sres. Frazer, de Filadelfia; Mallet, de Charlotteville; Gauthier-Villars, de París, y Schram, de Viena.

La Comisión de Publicaciones dió cuenta con los números 9 y 10 del Tomo III de las *Memorias*.

TRABAJOS.—Fueron presentados los siguientes:

—«*La ciudad de Puebla bajo el punto de vista de la higiene,*» por el Prof. M. M. Mena.

—«*Un decenio de observaciones meteorológicas en el Colegio Católico de Puebla,*» por el Pbro. P. Spina, S. J.

—«*Observaciones séismicas*» hechas en Orizaba por C. Mottl, correspondientes al mes de Julio.

NOMBRAMIENTOS.—Socios honora rios: Manuel Ramírez, Ingeniero; Ignacio Pérez Guzmán, Ingeniero de Veracruz; G. Bigourdan, del Observatorio de París; A. Milne Edwards, del Instituto de Francia; J. Perrotín, Director del Observatorio de Niza; O. Backlund, de la Academia de Ciencias de San Petersburgo; y P. Pizzetti, de la Universidad de Génova.

NECROLOGÍA.—El socio Galindo comunicó el fallecimiento del socio Juan Orozco y Berra, acaecido el 12 del actual.

SEPTIEMBRE 28 DE 1890.

Presidencia del socio Guillermo B. Puga.

CORRESPONDENCIA.—De la Sociedad de Geografía de Berna invitando á la Sociedad para que tome parte en el Congreso Internacional de Ciencias Geográficas de Agosto de 1891. De los Sres. Prof. Manuel M. Mena, de Puebla, é Ing. Ignacio Pérez Guzmán, de Veracruz, agradeciendo sus nombramientos de socios honorarios. De la Sociedad «Unión Militar» de Buenos Aires, solicitando cambio, y del Instituto de Tecnología de Massachusetts en Boston, aceptándolo.

PUBLICACIONES.—El Ministerio de Instrucción Pública de Italia envía el primer tomo de la edición nacional de las *Obras*

de Galileo, que dirige el Prof. Favaro, miembro de la Sociedad. De la Biblioteca Nacional, los catálogos de las secciones 3ª., 5ª., 6ª y 7ª. Se recibieron por primera vez las publicaciones de la *Sociedad Geológica* de Bélgica, de la *Sociedad de Ex-alumnos de la Facultad de Ciencias* de París, del *Instituto Franklin* de Filadelfia y del *Museo Tecnológico* de Sydney.—Donaciones: del socio García Cubas, su *Diccionario Geográfico, etc.*, y *Compendio de la Historia de México;* del Sr. Borsari, de Nápoles, *L'Atlantide*, y de la Secretaría de Fomento, diez obras.

La Comisión de Publicaciones presentó el último cuaderno del Tomo III de las Memorias, conteniendo los números 11 y 12.

TRABAJOS.—«*Noticia de los temblores y fenómenos volcánicos verificados en la República durante el año de 1889,*» por los socios G. Puga y R. Aguilar.

Observaciones séismicas en Orizaba durante el mes de Agosto, por el socio C. Mottl.

ELECCIÓN.—Fué nombrado por unanimidad socio de número el Sr. Ing. José C. Segura, Profesor de la Escuela Nacional de Agricultura.

DISCUSIÓN.—Se ocupó la Sociedad en la conveniencia de ejecutar una ascensión al Popocatepetl para determinar con precisión su altura y coordenadas, y quedaron nombrados los socios Altamirano, Ordóñez y Valle para proponer los mejores medios á fin de llevar á cabo dicha excursión.

PROPOSICIÓN.—El socio Joaquín de Mendizábal Tamborrel hizo la siguiente: «Propóngase á la Sociedad de Geografía de Berna que incluya en el Programa del Congreso Internacional de Ciencias Geográficas de 1891, la cuestión de la división decimal de la circunferencia y del tiempo.»

El Secretario General,
RAFAEL AGUILAR.

CONGRESO INTERNACIONAL

DE

CIENCIAS GEOGRÁFICAS.

1891.

La Sociedad «ALZATE» ha recibido para su publicación el siguiente Programa de las cuestiones que ocuparán á dicha reunión:

«Berne le 16 septembre 1890.—Monsieur, Nous avons l'honneur, pour faire suite à la lettre-circulaire de la société de géographie de Berne du 21 juillet dernier, de porter à votre connaissance les décisions suivantes prises par le comité des sociétés suisses de géographie pour l'organisation du Congrès international des sciences géographiques de 1891.[1]

Le Congrès aura lieu du Lundi 10 au Samedi 15 août 1891, à l'occasion des fêtes commémoratives du septième centenaire de la fondation de la ville de Berne.

Les orateurs pourront s'exprimer dans leur langue; il sera pourvu à ce que tous les discours prononcés en allemand, en anglais et en italien soient résumés séance tenante en français.

Les communications se feront dans la règle en séance générale. Un sujet ne sera renvoyé à une discussion de groupe, qu'à la demande de celui qui l'expose ou d'un nombre suffisant de membres du Congrès.

1 Membres: MM. *Gobat*, président de la société de géographie de Berne, *Onken*, professeur, *Haller*, imprimeur, *Graf*, professeur, *Mann*, rédacteur, tous à Berne, *Maret*, président de la société de géographie de Neuchâtel, *Knapp*, professeur, Neuchâtel, *Bouthilier de Beaumont*, président honoraire et *A. de Claparède*, secrétaire général de la société de géographie de Genéve, *Dr. Staehelin*, président de la société de géographie d'Aarau et *Buhrer* négociant à Aarau.

Les sciences géographiques qui formeront l'objet des délibérations sont réparties dans les divisions suivantes:

I

Géographie technique.

Géographie mathématique.
Géodésie.
Instruments de précision, chronomètres, etc.
Topographie et cartographie.
Projections.
Dessin de cartes.
Canevas de cartes, plans, panoramas et photographies.
Reliefs.
Photographie et planchette photographique.
Unifications du temps. Détermination de l'heure universelle.
Détermination d'un premier méridien universel.
Histoire de la cartographie.
Orthographe des noms géographiques.

II

Géographie physique.

Configuration du terrain.
Hypsométrie.
Hydrographie.
Géographie maritime.
Météorologie générale et spéciale.
Variations du climat.
Les périodes glaciaires.
Phénomènes météorologiques et climatériques.
Observatoires et stations météorologiques.
Magnétisme terrestre.
Géographie botanique.

Géographie zoologique.
Géographie géologique.
Volcans.
Tremblements de terre et leurs aires. Sismographie.
Ethnographie. Anthropologie.
Langues et leurs délimitations géographiques.
Géographie archéologique.

III

Géographie commerciale.

Géographie économique:
  Population. Emigration.
  Agriculture.
  Moyens de comunications.
Géographie commerciale.
  Commerce.
  Industrie.
  Exploitations diverses.
  Musées de commerce.
Statisque géographique.

IV

Explorations et Voyages.

Voyages.
Expéditions.
Explorations.
Colonisations.
Missions religieuses.

V

Enseignement et Diffusion de la Géographie.

Méthodes d'enseignement.
Modèles et instruments destinés à l'enseignement.

Cartes murales, atlas, mappemondes terrestres et célestes, globes, reliefs scolaires, etc.

Enseignement primaire.

Enseignement secondaire.

Enseignement supérieur.

Diffusion de la géographie. (Sociétés de géographie, librairie, etc.

Bibliographie géographique.

Le droit d'entrée au Congrès est fixé à fr. 20. Les membres auront voix délibérative et recevront toutes les publications du Congrès.

Ceux d'entre eux qui ont l'intention de s'inscrire pour une communication sont priés de bien vouloir en indiquer le sujet, ainsi que leur nom, leur qualité et leur domicile en régard des divisions énumérées ci-dessus et d'adresser le plus tôt possible et avant le premier mars 1891 la présente circulaire ainsi annotée à M^r^ Gobat, Conseiller d'Etat à Berne, président du Bureau du Congrès.

Le bureau se réserve de porter lui-même des sujets de discussion à l'ordre du jour et de désigner les rapporteurs ainsi que les groupes pour chaque division.

Vous recevres dans le courant du mois de mars prochain le programme détaillé du Congrès avec l'indication de toutes les communications qui seront annoncées.

Nous vous serions infiniment reconnaissants si vous vouliez bien donner quelque publicité à notre entreprise. Nous vous adressons plusieurs exemplaires de la présente circulaire en vous priant d'en remettre aux géographes, explorateurs et amis des sciences géographiques de votre connaissance.

Dans l'espoir que votre précieux concours ne nous fera pas défaut, nous vous présentons, Monsieur, l'expression de nos sentiments les plus distingués.

Le président du Comité d'organisation: *Dr. Gobat.*—Le secrétaire: *C. H. Mann.*

VARIEDADES.

Errores.—El Ingeniero geógrafo Joaquín de Mendizábal Tamborrel ha encontrado los siguientes en las Tablas de Logaritmos de Schrön: la última cifra de los logaritmos de los números 17139 y 18492 debe estar forzada.

Necrología.—G. CHANCEL, célebre químico, Rector de la Academia de Montpellier, correspondiente del Instituto de Francia, murió en dicha ciudad el 5 de Agosto á la edad de 75 años.

JUAN OROZCÓ Y BERRA, Miembro de la Sociedad «ALZATE,» bien conocido por sus trabajos de Seismología mexicana, falleció en Tacubaya el 12 de Agosto á los 34 años de edad.

HORACIO SILVESTRI, notable geólogo y vulcanologista, Profesor de Mineralogía y Geología en la Universidad de Catania, dejó de existir á los 55 años de edad el 17 de Agosto.

C. F. FEARNLEY, Director del Observatorio de Cristianía, murió en 22 de Agosto á los 72 años.

BIBIANO CARRASCO, Profesor de Química General en el Colegio del Estado de Puebla, falleció el mes de Septiembre.

Planetas.—He aquí los recientemente descubiertos:

El (289) descubierto en Niza por Charlois el 10 de Marzo.

El (290) en Viena el 20 de Marzo, por Palisa.

El (293) y el (294), el primero el 20 de Mayo y el segundo el 15 de Julio, por Charlois.

El (295) el 17 de Agosto, por Palisa.

Los (296), (297) y (298), por Charlois en Agosto 19 y Septiembre 9.

NUEVAS OBSERVACIONES

acerca del

PAPEL DEL FLUOR EN LAS SÍNTESIS MINERALÓGICAS

POR

ESTANISLAO MEUNIER

Del Museo de Historia Natural de París.

(Traducido de "Le Naturaliste" de París [46 Rue du Bac] Nº 89. Nov. 15. 1890).

A los numerosos hechos que atestiguan las propiedades mineralizadoras del fluor en las experiencias de mineralogía sintética, trato de añadir algunos resultados que he obtenido recientemente en un tiempo muy corto y á temperaturas poco elevadas, en el laboratorio de geología del Museo de Historia Natural.

Preocupado ante todo por obtener una imitación de minerales feldespáticos, sometí á la temperatura de un simple fuego de cok un pequeño crisol de grafita que contenía una mezcla íntima de

Sílice calcinado.....	32
Potasa fundida.....	8
Fluoruro de aluminio	44

No renové el combustible y se dejó enfriar el producto con el horno y fué retirado al día siguiente. Contrariamente á lo que produce la fusión del feldespato ó de sus elementos, no era una materia enteramente vitrea y la quebradura mostraba un reflejo sedoso, signo cierto de una estructura cristalina. En lámina delgada se veía en la masa una multitud de granos muy activos sobre la luz polarizada, que los coloraba con vivos colores. Son

cristales aciculares con todas las propiedades de la silimanita ó silicato de aluminio. Sus dimensiones muy variables alcanzaban por lo común $0^{mm}11$ de largo y $0^{mm}014$ de ancho. Con estos cristales se presentan en abundancia láminas pseudo-exagonales frecuentemente apiladas y sumamente delgadas; resulta de esto que entre los nicols estos cristales se extinguen en todas las posiciones y hay que considerarlas constituídas por tridimita ó cuarzo rómbico cuya síntesis es interesante en las condiciones del experimento.

En efecto, parecería natural suponer que esta sílice cristalizada proviene de una descomposición, bajo la influencia de emanaciones de fluor, de un mineral anterior que debía ser de naturaleza feldespática. Además, en las láminas delgadas se ven como vestigios de granos cristalinos más ó menos corroídos y que pueden referirse al mineral de que se trata.

Añadamos que en la masa vítrea general se muestran en las fuertes amplificaciones, como embriones de cristales y que se observan allí por todas partes inclusiones variadas y masas globuliformes de materias casi opacas, cuya difícil determinación necesita nuevas observaciones.

Un segundo experimento consistió en probar la reproducción de la anortita, sustituyendo en la mezcla anterior la cal á la potasa. Se empleó:

Sílice calcinada	43
Cal viva pulverizada	20
Fluoruro de aluminio	60[1]

El producto tuvo poco más ó menos el mismo aspecto que el descrito anteriormente; vítreo en masa, aun con un reflejo tornasol en las quebraduras. La semejanza se nota en láminas delgadas en las que se reconocen las agujas de silimanita y las láminas de tridimita. Parece que la materia alcalina ó alcalino-terrosa, potasa ó cal, no intervino en la producción de los ele-

1 Doble de la cantidad teórica.

mentos cristalizados y se limitó exclusivamente á la ganga vítrea general. Pero su papel, sin embargo, es mucho más activo, pues puede creerse que la cristalización de la tridimita, tan abundante aquí y tan notable, es como un testigo de su presencia. Se recordará en efecto que H. Sainte-Claire Deville al someter á una alta temperatura una mezcla de sílice y de fluoruro de aluminio obtuvo exclusivamente silimanita ó un compuesto cercano.

(Continuará).

BIBLIOGRAFIA.

FERDINANDO BORSARI.—*L'Atlantide. Saggio di Geografia preistorica. Napoli. 1889. 8° 23 págs.*

La Atlántide es un elemento importante para la solución de muchos problemas etnográficos, y por lo tanto no es extraño que de ella se hayan ocupado sabios como Humboldt, Lyell y otros en gran número. Mientras unos enseñan como indudable la existencia de esa misteriosa región, otros la relegan al país de las fábulas.

Antes de todo conviene fijar bien los términos de la cuestión. ¿Existió jamás al Oeste de Europa un vasto continente, hoy sumergido en el Océano? y si existió ¿fué en época en que pudo dar paso y servir como de puente para lejanas emigraciones de plantas, animales y hombres? Por fin, ¿se puede decir que tal ó cual grupo de islas, como las Canarias y las Azores, hayan formado parte de la antigua Atlántide? Si se tuviera cuidado de no confundir cuestiones entre sí tan distintas, quizás lograrían ponerse de acuerdo opiniones al parecer contradictorias.

Sea como fuere, el Sr. D. Ferdinando Borsari trata el asunto de mano maestra, en un opúsculo que intitula modestamen-

te *Ensayo de Geografía prehistórica*, y que es en verdad un trabajo eminentemente erudito, discreto y sensato.

Invoca primero los argumentos de tradición. Por mucho que sea lo gratuito, lo exagerado, lo imaginario que se les haya mezclado, no cabe desechar en globo y á ciegas los numerosos testimonios de la antigüedad. Les sucedió lo que á otras tradiciones muchas, que rechazadas primero por una crítica escrupulosa, vinieron después confirmadas por los descubrimientos de la ciencia moderna.

En efecto, demuestra victoriosamente el docto escritor, á cuya obra dedicamos estas líneas, que de no admitir una tierra extensa entre Irlanda y las costas occidentales de España, quedan sin explicación los inmensos depósitos lacustres que durante la época terciaria se formaron en la península Ibérica.

Además, en los tiempos históricos, la flora y la fauna americana son absolutamente diversas de las del antiguo mundo; pero no así en épocas no remotas. Comparando entre sí los fósiles de los estratos terciarios en los Estados Unidos y en Francia, encontramos notables analogías y no pocas veces perfecta identidad. Las mismas afinidades se echan de ver y aun más claramente en la flora fósil de ambos lados del Atlántico. Natural es deducir de este hecho que había antiguamente una comunicación terrestre entre América y Europa.

Un dato que avalora grandemente el estudio del ilustrado autor, es que los actuales escollos de San Pablo, situados á 0º 55′ de latitud y 29º22′ de longitud de Greenwich, no fueron siempre aislados, como ahora, en medio del Océano. De un examen detenido de sus rocas concluye el abate Renard que en otros tiempos existían á su rededor terrenos cristalinos.

Por remate y corona de todo, cita el Sr. Borsari los estudios talasográficos tan adelantados con las recientes expediciones del *Challenger*, del *Travailleur*, del *Talisman*, etc.

Después de una exposición concienzuda de los descubrimientos modernos, el sabio autor reasume la cuestión diciendo que indudablemente existió una Atlántide en los tiempos mesozoi-

cos y conozoicos, la cual después, ó se hundió por un fenómeno violento semejante al de Krakatoa en el estrecho de la Sonda, ó se deprimió lentamente como hoy dia vemos suceder en varias regiones.

Esta conclusión nos parece sólidamente basada en la geología y en la paleontología. En cuanto á lo que agrega el Sr. Borsari de que no se ha demostrado hasta ahora la existencia del continente en tiempos menos lejanos que los cenozoicos, recordaremos únicamente las manifiestas analogías que presenta, en muchos puntos, la fauna cuaternaria de América con la del viejo mundo. No será temerario, pues, conjeturar que nuevos descubrimientos vengan á completar lo deficiente y aclarar lo oscuro de nuestros conocimientos actuales.

A. G.

LEÇONS SUR L'ÉLECTRICITÉ *professées à l'Institut Electro-Technique Montefiore annexé à l'Université de Liége par* ERIC GERARD, *Directeur de cet Institut. Paris, Gauthier-Villars et Fils, Editeurs, Quai des Grands-Augustins 44.*

Tenemos hoy el gusto de anunciar la aparición del Tomo II (8°, 1890, 405 págs.) de esta obra, de cuyo primer tomo nos hemos ocupado ya brevemente.[1] Sería superfluo encomiar una obra que como la presente ha sido tan bien acogida y de la cual ya se ha ocupado favorablemente casi toda la prensa científica europea, haciendo justos elogios tanto de su contenido como de la parte tipográfica, que una vez más habla muy alto en favor de los editores.

Nos limitaremos á dar una idea de las materias contenidas en este volumen: *Distribución de la energía eléctrica.* Conductores. Aparatos de seguridad. Sistemas directos de distribución. Sistemas indirectos. Contadores eléctricos.— *Canalizaciones eléctricas.* Líneas aéreas. Canalizaciones subterráneas. Resistencia

1 Revista, 1889-90, pág. 139.

al aislamiento de las canalizaciones.—*Electro-motores.* Motores de corriente continua. Ídem de corrientes alternativas.—*Transmisión eléctrica de la energía mecánica.* Aplicaciones.—*Tracción eléctrica.* Reglas y aplicaciones.—*Alumbrado eléctrico.* Lámparas de incandescencia, de arco voltaico. Fotometría. Talleres eléctricos y aplicaciones diversas. Costo del alumbrado eléctrico. Proyecto de alumbrado eléctrico.—*Electro-Metalurgia,* por vía húmeda, por vía seca.

BULLETIN DE L'INSTITUT EGYPTIEN. *Année 1889. Le Caire, Imp. Centrale Jules Barbier, 1890. 8º*

Memorias y comunicaciones.—Bonaparte y el Instituto Egipcio. De la progresión de la deuda egipcia. Hace cincuenta años. Noticia acerca del clima del Cairo. Suelo egipcio y abonos. El Hedjaz ante la Europa. Algunas palabras sobre la inaptitud á la rabia en las razas de perros indígenas en Egipto. Excavaciones de Lougsor. Anestesia y analgesia cacainicas. El botón de Egipto. Falsificaciones del trigo en Egipto. Las plantas egipcias de Ibn y Beïthar. Contribución de los turistas en 1888–89.

MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ NATIONALE DES SCIENCES NATURELLES EL MATHÉMATIQUES DE CHERBOURG *publiées sous la direction de Mr. Auguste Le Jolis, Directeur et Archiviste de la Société. Tome XXVI. Paris, Baillière et Fils. Cherbourg, Imp. du Progrès. 1889. 8º, 416 págs.*

Estudio sobre la fabricación del ácido sulfúrico. Sobre la relación de la ecuación diferencial lineal de primer orden con el desarrollo de cierta función, según sus derivadas sucesivas. Memoria sobre las propiedades de una familia de curvas derivadas de la estrofoide. Estudio sobre el estado sanitario de Cherbur-

go. Las aguas del Divette y la fiebre tifoidea. A propósito de la población de Madagascar. Tres aves raras en Cherburgo.

Mémoires de la Société Royale des Sciences de Liége. *2.e série, Tome XVI. Avril 1890. 8º*

Integración de las ecuaciones de la mecánica. Sobre la recta y el círculo de Euler. Sobre los círculos de Neuberg. Repertorio alfabético de los nombres específicos admitidos ó propuestos en la subfamilia de los Libelulinos con indicaciones bibliográficas, iconográficas y geográficas. Sobre las figuras perfeccionadas variables. Experiencias sobre las intensidades relativas de los armónicos en los timbres de voz, hechas en el laboratorio de física de la Universidad. Observaciones sobre una transformación cuadrática biracional recíproca. Nota sobre una transformación cuadrática. La flora micológica en Bélgica.

Séances de la Société Française de Physique. *Janvier-Avril 1890. Paris, Gauthier-Villars. 8º 104 págs.*

Alocución pronunciada en la sesión de Enero 17, por E. Mascart. Las teorías de Van der Waals. El coeficiente crítico y la constitución molecular de los cuerpos en el punto crítico. Sobre la resistencia eléctrica de los gases. Posición de la vibración luminosa determinada por la dispersión en los cristales birefringentes. Medida de las tensiones superficiales en los líquidos en calefacción.

PROCEEDINGS OF THE AMERICAN ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF SCIENCES, *Thirty-eight meeting held at Toronto, Ontario, August 1889.*—Salem. Published by the permanent Secretary. July 1890. 8º 486 págs.

No nos es posible enumerar todos los trabajos que encierra este tomo, y sólo señalaremos algunas de las diversas secciones que comprende.

Discurso de J. W. Powel, Presidente saliente de la Asociación: Evolución de la música, del baile á la sinfonía.—Informes de las Comisiones.—Discurso de R. Sipson Woodward, Vicepresidente: Teorías matemáticas de la tierra.—*A. Matemáticas y Astronomía* (Relación entre las magnitudes estelares, distancias y movimientos. Catálogo de 123 estrellas dobles descubiertas en el Observatorio Lick).—*B. Física* (Revista de las teorías de la acción eléctrica, etc.).—*C. Química* (La naturaleza de las amalgamas. Acción de la luz sobre el cloruro de plata, etc.).—*D. Mecánica é Ingeniería.*—*E. Geología* y *Geografía* (El mesozoico norte-americano. Origen del gneís y de algunas otras rocas primitivas, etc.—*F. Biología* (Algunas investigaciones recientes relativas á las celdillas, etc.).—*H. Antropología* (Israelita é Indio. Algunos principios evidentes relativos á la antigüedad del hombre, etc.).—*I. Ciencias económicas y Estadística* (Relaciones económicas y sociológicas entre el Canadá y los Estados Unidos).

TRANSACTIONS OF THE WAGNER FREE INSTITUTE OF SCIENCE *of Philadelphia. Vol.* 3. *August 1890. 4º 178 págs y 12 láms.*

Contribuciones á la fauna terciaria de Florida, por W. H. Dall. 1ª parte.

BOLETÍN DEL OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL DE TACUBAYA. *Tomo I, entrega 1ª—México.— Oficina tipográfica de la Secretaría de Fomento.—Calle de San Andrés, número 15.—1890.*

La publicación que hoy tenemos el gusto de anunciar acaba de aparecer por primera vez y es la única en su género que ve la luz pública en México. El nuevo boletín se puede considerar dividido en dos partes: en la primera aparecen las observaciones meridianas hechas con el magnífico círculo meridiano que posee el Observatorio, y la segunda contiene los trabajos ó Memorias hechas por los individuos que componen el personal del Establecimiento. En este primer número se encuentra encabezando estos trabajos una bien escrita introducción donde el Director del Establecimiento expone el plan de la nueva publicación. La parte relativa á las observaciones meridianas contiene las observaciones hechas de Enero 4 á Febrero 6 de 1890. La segunda parte contiene las observaciones hechas por el Sr. Director con el ecuatorial de $0,^{m}38$ para determinar las posiciones del planeta (247) Eucrates, y una descripción de la Sala meridiana y del círculo meridiano, acompañada de una lámina que representa á éste á una escala de 1 por 20. Está por demás encomiar la importancia de estos trabajos cuya utilidad es reconocida por todo el mundo, por lo que tan sólo nos limitaremos á felicitar al Sr. Director del Observatorio Nacional, quien con su inteligencia y laboriosidad ha logrado dar un paso más en la senda del progreso, ayudando poderosamente con su nueva iniciativa á levantar el nombre de México en el campo de la ciencia.

El Observatorio Astronómino Nacional de Tacubaya.

Con motivo de publicar hoy un artículo sobre la nueva publicación del Observatorio Nacional, hemos sentido deseos de dar á conocer á nuestros colegas el estado que guarda dicho Establecimiento, dándoles á la vez una idea de los trabajos que actualmente se ejecutan.

El edificio del Observatorio se construye actualmente sobre la loma que se encuentra al Poniente de la ciudad de Tacubaya como á un kilómetro de distancia y con una altura sobre el Valle de México de 44 metros ó sean 2,309 metros sobre el nivel del mar. Interinamente los instrumentos se encuentran instalados en pabellones especiales que están distribuídos en el jardín del edificio. Los principales son: el del círculo meridiano que es un salón que tiene 11 metros de largo por 5,5 de ancho y en el centro del cual se encuentra instalado sobre sólidos postes de piedra el círculo meridiano y sus dos colimadores. Este instrumento es uno de los mejores que posee el Observatorio, habiendo sido construído por Traugthon y Simms en 1882, muy semejante al círculo de Washington, más las innovaciones que últimamente se han introducido en estos instrumentos; su lente tiene 0^m20 y su longitud focal es de 2^m5; lleva dos círculos de 0^m90 de diámetro, los cuales se pueden leer por 8 microscopios micrométricos.

El departamento del gran ecuatorial es un salón circular de 10 metros de diámetro, en el centro del cual se encuentra dicho instrumento, cuyo objetivo tiene 38 centímetros y cuya distancia focal es de 5 metros; á este instrumento indistintamente se

le pueden aplicar, ó bien un ocular micrométrico con el cual se pueden tomar medidas diferenciales, ó bien un ocular de mucho campo que permite se le emplee como buscador de planetas y cometas.

Otro de los departamentos del Observatorio es el del Ecuatorial Fotográfico que se encuentra ya instalado en el lugar definitivo que debe ocupar en el nuevo edificio, pues es una de las partes que está enteramente concluída. Este nuevo Ecuatorial ha sido construído por la casa de Grubb en Dublin, siguiendo las resoluciones del Congreso que se reunió para tratar lo relativo á la Carta fotográfica del cielo, por cuyo objeto fué especialmente construído en vista de la invitación que recibió el Observatorio Nacional para tomar parte en ese trabajo. Su objetivo fotográfico es de 0^m33 y su distancia focal es 3^m38, y con él se pueden obtener placas que tienen 0^m20 por lado y que comprenden 2°.

El departamento del Fotoheliógrafo que se encuentra en el jardín comprende la cúpula bajo la cual está el instrumento y el taller y cámara de fotografía. El fotoheliógrafo tiene un objetivo de 0^m10. Además de estos instrumentos cuenta el Observatorio con otros que serán montados tan luego como estén concluídos sus departamentos respectivos en el edificio principal y con un magnífico altazimut de la casa Traugthon y Simms con círculos de $0,^m914$; un anteojo de tránsitos de dos metros de distancia focal y un pequeño ecuatorial.

El departamento cronográfico usa actualmente tres péndulos colocados sobre sólidos postes de mampostería, dos de ellos marcan tiempo sidéreo y el otro tiempo medio; los tres están conectados con dos cronógrafos que posee el Observatorio y en los cuales se pueden registrar las observaciones hechas en cada uno de los departamentos que hemos citado. Además, el Observatorio tiene siempre en comparación 10 ó 12 cronómetros pertenecientes á las diversas comisiones que exploran el país.

El servicio meteorológico cuenta también con una buena dotación de instrumentos entre los cuales pueden citarse: un ba-

rómetro alemán de Fortin, los registradores Richard, los instrumentos magnéticos, etc. Actualmente se ejecutan observaciones magnéticas que son comparadas con las de las manchas solares; el magnetómetro y la brújula están establecidos en el jardín bajo dos pabellones que se encuentran separados entre sí y de los demás instrumentos. En un pequeño kiosco están colocados un psicrómetro, unos termómetros de máxima y mínima y los registradores Richard. En la azotea del edificio hay una veleta, un anemómetro y un pluviómetro, y por último en los sótanos del nuevo edificio hay cinco geotermómetros á diversas profundidades.

Se comprende que con la dotación de instrumentos que hemos descrito, los trabajos del Observatorio son ya de verdadera importancia. El personal que actualmente está encargado de los trabajos es el siguiente:

Sr. Ingeniero Angel Anguiano, Director.
„ „ Felipe Valle, Encargado del Ecuatorial.
„ Coronel Teodoro Quintana, Encargado del Ecuatorial fotográfico y fotoheliógrafo.
„ Camilo González, Encargado del Círculo Meridiano.
„ Ingeniero Guillermo B. y Puga, Ídem del ídem ídem.
„ „ Francisco Rodríguez Rey, Calculador.
„ Valentín Gama, Ayudante.
„ Apolonio Romo, Encargado del departamento cronográfico.
„ Manuel Moreno, Encargado de la oficina telegráfica y de las observaciones meteorológicas.

Entre los muchos trabajos que podían citarse del Observatorio, se encuentran las observaciones de los pequeños planetas y cometas, por los Sres. Anguiano y Valle, las fotografías del sol y de la luna y de algunos grupos estelares que casi diariamente se toman, las observaciones meridianas y las observaciones meteorológicas. Además, el Observatorio establece cambios

de señales telegráficas con las comisiones que exploran el país para la determinación de las longitudes.

G. B. y P.

SUMARIOS

De algunas de las publicaciones periódicas que recibe la Sociedad.

AMERICAN CHEMICAL JOURNAL. Baltimore.—1890. *Enero á Junio.* Algunos derivados nitrosos del metabromtoluol. Acidos Clorpyromúcicos. Revisión del peso atómico del oro. Método para descubrir y valuar el petróleo en el aceite de turpentina. Separaciones electrolíticas. Estudio sistemático de la acción de los compuestos químicos definidos sobre los animales. Efectos hidro-eléctricos de los metales dilatados. El peso atómico del magnesio, determinado por la composición de su óxido. Una modificación del método de combustión con el cromato de plomo. Un regulador de generador de gas. Fuerza electro-motriz de las sales metálicas. Tetrabromdinitrobenzol. Consideraciones generales acerca de ciertos compuestos preparados de los Bromnitrobenzoles. Algunos derivados del ácido Furfuracrílico. Electrolisis de los fosfatos metálicos en solución ácida. Método para estimar la albúmina en la orina. Aldheidas parapropiónica y metapropiónica. Acción del sodio sobre la acetona. Compuestos tautoméricos.

AMERICAN METEOROLOGICAL JOURNAL. Ann Arbor.—1890. *Febrero á Mayo.* Rayos globulares. Teorías de turbonadas de Ferrel. Diminución de la temperatura con la altura. Efectos del

aire del mar sobre las afecciones tuberculosas. El Congreso Internacional de Meteorología en París. Lluvia en Michigan. Teoría de las tempestades basada en las leyes de Redfield. Cartas de turbonadas: Massachusetts, Rhode-Island y Connecticut. La tempestad de 7-12 de Noviembre de 1888. Espectro del Brocken. Trombas y turbonadas. Leyes de recurvatura de Vines. El Congreso Internacional de Hidrología y Climatología en París. Experimentos de Weyher acerca de trombas, tempestades, etc. Estudio de la influencia climatológica sobre la reciente epidemia de influenza.—*Julio.* Profesor Elías Loomis. Observaciones de Tornados. Opiniones americanas acerca de la relación de la influenza con las condiciones meteorológicas.

Anales de la Asociación de Ingenieros y Arquitectos de México.—*Tomo II, núms. 8 y 9.* Preparación eléctrica del aluminio. El Servicio Geográfico del Ejército Francés. Aparato de Hilgard para la medida de bases geodésicas.

Boletín de la Sociedad de Fomento Fabril. Santiago de Chile.—1890. *Febrero á Julio.* La molinería chilena: causas de su decadencia. El porvenir de la metalurgia del fierro en Chile. Introducción á la Estadística Comercial de 1889. Los molinos. La fabricación de bujías. Movimiento económico en 1889. La exportación de trigo y harina. Informaciones consulares. La fibra del ramié en una nueva forma. El hilo de madera. La molinería chilena: sistemas y aparatos de molienda. Resumen estadístico del comercio exterior de Chile en los años 1888 y 1889. El molino de cilindro de D. Diego A. Sutil. Nuevo molino harinero, sistema Bordier. Proyecto para implantar la industria de la seda en Chile. La fábrica química y de abonos artificiales de Adnwandter y Körner.

Boletín de la Sociedad Nacional de Agricultura. Santiago de Chile.—1890. *Febrero á Julio,* Crónica agrícola. Máquina para limpiar los granos. Vinos espumosos. Producción y consumo de trigo en el Universo en 1889. Color de las plantas y riqueza de las tierras. Del cuero para correas. Labrar antes de embonar. Precios actuales del ganado vacuno en Europa

El extractor. Selvicultura. El aguardiente de coñac. La *vedolia cardinalis*. Empleo del abono humano en el Japón. Carnes congeladas en la República Argentina. El análisis de las tierras por las plantas. La aclimatación en Francia del salmón de California. Las ventas de Durhams durante el otoño en Inglaterra. Cultivo del trigo de espiga cuadrada en Francia en 1887 y 88. La agricultura y la ganadería en la República Argentina. ¿Es conveniente conservar las vacas viejas? Relleno de las vasijas. El Durham para la exportación. Elección y preparación de los granos para semilla. Predicción del tiempo. Memorias de los directores del Instituto Agrícola, Estación Agronómica y Escuela Práctica de Agricultura, 1889. La cúscuta. Máquina para cortar árboles. Cría de conejos. Establos de puercos. El eucaliptus. Memoria de la Sociedad de Agricultura. Primera exposición de caballos alemanes en Berlín. Pruebas especiales de máquinas y aparatos para descortezar el ramié. Mejora de la aptitud lechera. La descomposición de la leche. Atadora á mano, sistema Albaret. Industria del ramié. De la crianza. Informes de los jurados de los Concursos de Maquinaria Agrícola del mes de Mayo. Industrias agrícolas. El avestruz. Aparato para mezclar vinos. Informe presentado á la Comisión superior de la filoxera (Francia). La saca de la leche. Ligeros apuntes sobre el salitre. Análisis químico del agua potable de Santiago y consideraciones bajo el punto de vista higiénico. La vinificación según el método de Pasteur. Informe sobre el estado actual de la agricultura y muy especialmente de la viticultura en la provincia del Maule y los medios de fomentar estas industrias. Consuelda rugosa del Cáucaso. Observaciones sobre los molinos harineros.

Boletín de la Sociedad Nacional de Minería. Santiago de Chile.—1890. *Febrero á Junio*. Horno de soplete. La metalurgia en Bolivia. Sección de Minería de la Exposición Nacional de 1888 y de la Universal de París de 1889. El beneficio del oro. Estación agronómica de Santiago. Aduanas y exportación. La combinación salitrera. Noticias mineras. Certamen

minero Varela. Guía del inmigrante en Chile. Viaje de Instrucción. Informaciones consulares. Escuela Práctica de Minería de la Sirena. Datos estadísticos sobre el comercio minero. Memoria de la Sociedad Nacional de Minería. El salitre de Tarapacá. Materias explosivas en las minas. Legislación de Minas. Exposición de Minería y Metalurgia. El porvenir de la metalurgia del fierro en Chile. El código de minería y la industria del oro. Sociedad minera Desengaño. Bibliografía. Regeneración del cobre disuelto en el sistema de tinas. Jurisprudencia minera. La producción artificial de la azurita y de la gerhardita. La minería en Copiapó. Exposición Internacional minera y metalúrgica de Londres. El mercado de cobre en los Estados Unidos.

Boletín del Departamento Nacional de Agricultura. Buenos Aires.—1890. *Febrero á Julio.* Investigaciones sobre el alimento azoado de las gramíneas. El abacá. La horticultura en la Exposición Universal. El sueño de las plantas. El porvenir de la industria azucarera en la República Argentina. La goma elástica. El caldo bordalés contra el mildew. El pavo. Elección y preparación de los granos para semilla. Sasafrás. Influencia del transporte marítimo de los vinos. Departamento de Agricultura: reformas necesarias. Ley de Aduana para 1890. El maíz y la avena. Un proyectó de estaciones pecuarias. Facultad que tienen las tierras de absorber y de atajar las aguas. El eucaliptus. El corrimiento de las uvas. Oficina de estudios y trabajos agrícolas é industriales. Una nueva planta insectívora. Nociones de Agricultura. Exposición Rural de 1890. Informe sobre los trabajos de 1889. Facultad de Agronomía y Veterinaria de la provincia de Buenos Aires. Peronóspora y phylloxera. La 2ª Exposición Rural Internacional. Los riegos. Construcciones rurales. Inundación de las viñas. La uva. Higiene de los ganados. 2ª Exposición Internacional de Agricultura y Ganadería. Praderas artificiales. Viticultura. Utilidad industrial del eucaliptus. Observaciones sobre la germinación de las semillas. Exterior de la oveja. La República Argentina como

país agrícola y ganadero. La agricultura en Bahía Blanca. Epoca del trasplante. Nociones de arboricultura. Máquinas agrícolas é industriales. Informe de la Comisión inspectora del territorio de Formosa. La enseñanza agrícola. La enfermedad del olivo. Transporte de ganado en pié. Cómo se clasifica el ganado en los grandes mercados de los Estados Unidos. Temas agrícolas. Cultivo de las papas. Observaciones sobre el cultivo de los espárragos. Desecación de las manzanas y peras en Europa. El Ramío. Estadística universal de la producción vinícola. Miscelánea.

Bulletin des Sciences Naturelles. (Association Amicale des Eleves, etc., de la Faculté des Sciences de Paris).—*Mayo, 1890.* El archiblasto y el parablasto. La materia azucarada; su papel y transformaciones. Contribución al estudio de la morfología y del desarrollo de las bacteriáceas.

Bulletin de la Société de Géographie. París.—*2º trimestre, 1890.* Los caminos del Africa septentrional al Sudán. De Lima á Iquitos. Recursos que el Asia central podría ofrecer á la colonización rusa. Notas acerca del Tibet. Voto de la Conferencia Telegráfica de París á propósito de la hora universal.

Bollettino dell'Osservatorio Centrale. Moncalieri. —1890. *Febrero á Abril.* El viento y los péndulos tromométricos aislados. El Etna, la Sicilia y las islas volcánicas adyacentes, bajo el punto de vista de los fenómenos eruptivos y geodinámicos de 1889. Sobre la extraordinaria cantidad de nieve en los años 1836 á 1888. Método para determinar la dirección del viento por las observaciones de las ondulaciones del limbo de los astros.

Crónica Científica. Barcelona.—1890. *Febrero á Julio.* Una curiosidad importante del análisis. Sobre el espíritu de las matemáticas en los tiempos modernos. Determinaciones magnéticas en la costa occidental del Mediterráneo. Sobre el nivel medio del mar y sobre la superficie general de comparación de las alturas. Origen de la Aurora polar. Clima de Siberia. Las

unidades eléctricas en su aspecto teórico. Una nueva planta insectívora de la América Central. Un caso curioso relativo á la constante de las integrales generales: Proyección de una curva paralelamente á su tangente en un punto. Más sobre intégrales definidas con límites no finitos. Historia de las hélices campileas del grupo de las Dináricas. Contribución á la fauna malacológica de Aragón. La reciente expedición de Stanley. Observatorios en la Tierra del Fuego. El Observatorio San José en Carmen de Patagones. Método para determinar la dirección del viento por las ondulaciones del borde de los astros. Caso particular de la curva de intersección de dos cilindros. Medida de la intensidad de las corrientes eléctricas con el voltámetro de agua. Moluscos marinos de Llansa. Excursión botánica á Tossa. La estrella múltiple Mizar. El Dahomey y sus costumbres. Las formaciones esqueléticas marinas y el origen de la caliza sedimentaria. Fosforescencia de algunos crustáceos. Distribución horaria diurna y nocturna de los movimientos séismicos y su relación con las culminaciones de la luna. Modernas leyes sobre tormentas; La última erupción del volcán de Colima. Variación de una función al rededor de un punto. Calcedonia cúbica de Guanabacoa. Reunión de la Comisión de la Carta del cielo. Mineralogía y geología submarinas. Observaciones solares. Acción antiséptica de la corriente eléctrica.

FEUILLE DES JEUNES NATURALISTES. París.—1890. *Febrero á Marzo.* El Museo Lecoq en Clermont-Ferrand. La *Genetta vulgaris* en Herault. Recolección y conservación de pequeños animales marinos. Lista de los Naturalistas de Francia, Argel y Túnez. Fauna y flora de Tebessa (Argel). Preparación de pieles de aves. Estudio sobre los *Scolytus é Hylesinus.* La botánica sistemática y descriptiva del porvenir. Práctica entomológica, etc.

LE GALILÉE. París (G. Brunel, Director. G. Carré, Editor).—1890. *Enero á Julio.* Estudio sobre las tempestades. Los astrónomos aficionados. Las propiedades físicas de la atmósfera. Las investigaciones por hacer en Astronomía práctica. La

tierra. El año 1889 bajo el punto de vista astronómico. Obsrevaciones prácticas en Meteorología. Rotación de Mercurio. Las manchas solares y las variaciones magnéticas. Observaciones astro-físicas solares. Los inviernos rigurosos. La previsión del tiempo hace cien años. El sistema métrico babiloniano. Influencia de las estrellas errantes sobre la temperatura. La ciencia en el extranjero. Regla de Gauss para encontrar la fecha de la Pascua. Nota sobre los planetas extremos de nuestro sistema solar. Las impurezas del aire. Veinte nudos por hora. Diccionario de Astronomía. Manual del astrónomo aficionado. Algunas palabras sobre las canículas. Estado del Observatorio de París. Empleo del espectroscopio en Meteorología. Las estrellas errantes del 10 de Agosto. Observaciones del eclipse del 17 de Junio. Estudio práctico del cielo, Noticias, Bibliografía, etc.

HIMMEL UND ERDE. Berlín.—1890. *Abril á Julio*, Desviaciones de la vertical en los alrededores de Berlín. Los temblores en California y su relación con los eclipses. Sobre los cometas y las estrellas fugaces. Aspecto físico y geológico de la constitución interior de la tierra. Reseña acerca del modo de hacer con prontitud los cálculos astronómicos pasados. Noticias y trabajos diversos. Bibliografía.

LE NATURALISTE. Paris (E. Deyrolle, Director).—1890. *Enero á Marzo.* Flora de Francia. Diagnósticos de lepidópteros nuevos. La selección artificial. Influencia de los microbios sobre el organismo. Descripción de nuevos moluscos. Una roca perforada por caracoles. Congreso Internacional de Zoología. La larva y la ninfa del *Helops striatus*. Influencia de los colores y de los sonidos sobre el sistema nervioso. El palmero de Chile. Los peces vivíparos de la costa americana del Océano Pacífico. Investigación y preparación de los gusanos. El Dr. Ernesto Cosson. Las larvas de *Malachius*. Síntesis mineralógicas. La Crisantema. Nuevos fósiles. El *didinium*. Medios de defensa de los artrópodos. Una ave que ha desaparecido. El Ramié. Descripción de un nuevo Martín pescador de lás Islas Filipinás. Los primeros estados de la *Penthina Arcuella Cl. Acme crypto-*

mena, sp. nov. Modos singulares de copulación de los arácnidos. Recolección y preparación de los crustáceos. La molienda del trigo. La larva del *Melanotus rufipes*.

Il Nuovo Cimento. Pisa.—1890. *Enero á Junio*. Leyes de oscilación del diapasón y medida de la intensidad del sonido. Principios de la teoría de las funciones potenciales. Fenómenos eléctricos provocados por las radiaciones. Extensión del principio de D'Alembert á la electrodinámica. Sobre la resistencia del hidrógeno y otros gases á la corriente y á la descarga eléctrica. Sobre el fenómeno Peltier á diversas temperaturas y sobre sus relaciones con el fenómeno Thomson. Observaciones contemporáneas de electricidad meteórica hechas dentro y fuera de las nubes. Una nueva construcción del ohm legal. Experiencias que demuestran la existencia, la naturaleza y el origen de la electricidad del suelo. Las corrientes telúricas en el Observatorio Vesubiano. Contribución á la teoría de los circuitos magnéticos. Sobre la resistencia eléctrica de algunos metales fácilmente fusibles. Compresibilidad del agua y de las mezclas alcohólicas. Modo de investigar la verdadera expresión de las leyes de la naturaleza de curvas empíricas. Dispersión de la electricidad por efecto del fósforo y de las chispas eléctricas. Medida de las temperaturas de alambres recorridos por corrientes eléctricas y sus coeficientes de conductibilidad exterior. Construcción de una barra eléctrica para pararrayo.

Jornal de Sciencias Mathematicas e Astronomicas. Coimbra (Dr. F. Gomes Teixeira).—*Vol. IX, núms. 1 y 2*. Sobre la representación paramétrica de las curvas del primer género. Demostración del teorema de Cauchy. Observaciones sobre diversos artículos relativos á la teoría de las series. Dos aplicaciones algebraicas de las eliminaciones. Algunos puntos de la teoría de las integrales definidas. Nota acerca de un punto de la teoría de las series.

Journal de l'Industrie Photographique. París (Gauthier-Villars).—1890. *Febrero á Julio*. Fotograbado Petit. Premio Ferrier. Placas isocromáticas. Fotografía de paisajes. Pro-

yección de placas al gelatino-cloruro. Litografía. Unión fotográfica. La fotografía aérea por papelote. Retratos de niños. Ortocromatismo práctico. Instantaneidad coronada. Preparación del oxalato de fierro. Aparatos instantáneos. El papelote fotógrafo. Lavado de los vidrios de óptica. Del tiempo de exposición. Diafragma normal. Obturador Londe-Dessoudeix. Contra-tipos. Estereoscopio. Halo fotográfico. Revelador Ener. Sindicato general de la Fotografía. Empleo de la aldehyda fórmica y de los sulfitos oximetílicos en la Fotografía. Del sulfito de sosa en Fotografía. Relámpagos fotografiados. Gemelo fotográfico Bergler. Obturador Bloch. Obturador Galopin. La propiedad artística y la fotografía, Supresión del halo fotográfico. Aparato de emulsión. Electrografía Mathieu. Imágenes fotográficas sobre madera para grabados. Contratipos directos. La fotografía en el teatro. La fotografía judicial. Concursos de fotografía. Preparación de la góma laca. Papeles albuminados. Exposición de Viena. Transparentes cyanotipos. Fotografía de los colores. Ensayos comparativos con diversos reveladores. Una experiencia con luz eléctrica. Sobre una propiedad de la gelatina. Terminología adoptada por el Congreso.

MEMORIAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO. Madrid.—1890. *Febrero á Julio.* Maniobras de puentes del Ejército alemán. Carretillas automáticas para tender y replegar líneas telegráficas. Un proyecto de algibes con filtros. Las cúpulas oscilantes del comandante Mougin. El topógrafo. Comodidades de las escaleras según sus proporciones. Rampas portátiles para el embarque de la caballería y la artillería en los ferrocarriles. Un nuevo compás. Ensayos con papel heliográfico. Conservación automática de la dirección de un torpedo. Pólvoras sin humo. Apuntes sobre ventilación de locales á prueba. Un método gráfico para determinar los movimientos de tierra. Las defensas de Lisboa. Fórmulas de cuadratura de Gauss. Los palomares particulares y la Sociedad Colombófila de Cataluña. Valor militar de los torpedos fijos y móviles.

REVUE SCIENTIFIQUE. París.—1890. *Febrero y Marzo.* La

herencia. El estaño en los pueblos antiguos y modernos. La vuelta de Córcega por mar. Los microbios de la gripa. Los trabajos de G. A. Hirn. Formación de una especie por el parasitismo. La táctica del porvenir. La filoxera en 1889. El saludo en los diferentes pueblos. J. C. Houzeau. La repoblación general de las aguas dulces de Francia. El encadenamiento del mundo animal en los tiempos secundarios. La industria ostreícola en Francia. La aplicación del sistema decimal á las diversas medidas. La distribución de la electricidad. Las sensaciones musculares. Las pólvoras sin humo. La medicina en el Japón. El puente de Forth. Túnez en 1890. Los problemas de química contemporánea. La industria textil moderna. La Carta del cielo. Aparición de una isla volcánica en el Pacífico. Aclimatación de animales y plantas. Los fenómenos motores y la voluntad. Los teléfonos y la red telefónica en 1890. El nuevo fusil dé repetición del Ejército alemán. Bibliografía, etc.

Observaciones séismicas correspondientes á los meses de Mayo y Junio de 1890.

ORIZABA.

FECHAS.	HORAS. h.	m.		Amplitud ángulo-vertical. m. m.	Dirección aparente.	Escala de Forel y Rossi.
3	7	50	a. m.	0.1	NW.	I
5	8	04	p. m.	0.1	NW.	,,
	8	50	,,	0.2	NW.	,,
10	1	52	a. m.	0.1	NW.	,,
	12	38	p. m.	3.1	NW.	II
14	7	10	a. m.	0.2	NW.	I
	11	33	,,	0.1	NW.	,,
15	10	30	,,	0.1	NW.	,,
	10	34	,,	0.3	NW.	,,
	4	15	p. m.	0.1	NW.	,,
19	4	10	a. m.	0.3	NW.	,,
	7	46	p. m.	0.1	NW.	,,
	9	22	,,	0.2	NW.	,,
20	1	48	a. m.	0.3	N.	,,
21	6	34	p. m.	0.2	N.	,,
24	6	00	a. m.	0.5	W.	,,
25	11	57	p. m.	0.2	NW.	,,
10	6	10	a. m.	0.4	S.	I
	10	38	p. m.		SW. I. ¼W. II. W.	II
15	9	19	a. m.		Conmoción.	I
	5	54	p. m.	0.2	N.	,,
	7	35	,,	0.3	N.	,,
16	7	55	a. m.	0.1	N.	,,
23	3	45	,,	0.4	W.	,,
29	7	00	,,	0.3	W.	,,

Del 27 al 31 de Mayo y del 1º al 14 de Junio no se hicieron observaciones.

El temblor del 10 de Junio se encontró registrado en el Seismógrafo.—*C. Mottl.*

Observaciones séismicas correspondientes al mes de Julio de 1890.

ORIZABA.

FECHAS.	HORAS.			Amplitud ángulo-vertical.	Dirección aparente	Escala de Forel y Rossi
	h.	m.		m. m.		
2	5	25	p. m.	0.2	E.	I
6	6	03	„	0.1	NW.	„
7	7	12	a. m.	0.1	NW.	„
	7	44	„		Extremecimiento.	„
8	9	45	p. m.	0.1	NW.	„
15	12	50	„	1.0	SW.	„
18	4	40	a. m.	0.2	NW.	„
10	1	33	p. m.	0.1	WNW.	„
	6	54	„	0.1	N.	„
	11	34	„	0.1	N.	„
22	11	45	a. m.	0.1	N.	„
	6	00	p. m.	0.2	N.	„
23	6	52	„	0.1	W.	„
24	3	34	a. m.	0.1	SSW.	„
27	4	31	p. m.	0.1	NW.	„
28	8	47	a. m.	0.3	N.	„
	9	25	„	0.1	N.	„
30	9	32	„	0.1	NW.	„

C. Mottl.

SOCIEDAD CIENTIFICA "ANTONIO ALZATE."

MEXICO.

Revista Mensual Científica y Bibliográfica.

Núms. 5-6. **1890-91.**

SESIONES DE LA SOCIEDAD.

OCTUBRE 26 DE 1890.

Presidencia del socio Guillermo B. y Puga.

CORRESPONDENCIA.—El Sr. Ingeniero Manuel Ramírez acusa recibo de su nombramiento de socio honorario, dando las gracias.

PUBLICACIONES.—Se recibieron por primera vez del Instituto Tecnológico de Massachusetts, de la Oficina de cambio de publicaciones de Caracas, de la Sociedad Científica de Denver, Col., del Observatorio Real de Praga y «L'Astronomie,» por Flammarion. Donaciones de los Sres. Lancaster, de Bruselas, Palmieri, de Nápoles, Bertelli, de Florencia y M. Ramírez, socio honorario.

TRABAJOS.—E. Ordóñez: *El Pedregal de San Angel. Apuntes para la petrografía del Valle de México.*

C. Mottl: *Observaciones séismicas* en Orizaba, Septiembre 1890.

Quedaron definitivamente aprobados los Estatutos de la Sociedad, que comenzarán á regir desde el 1º de Enero de 1891.

Noviembre 23 de 1890.

(Extraordinaria).

El Secretario informó que el socio honorario Lic. Ramón Manterola propone se traslade la Sociedad á Tacubaya al local que allí ofrece y que su Biblioteca la ponga al servicio del público. Quedó acordado que una Comisión compuesta de los socios Puga, Mendizábal Tamborrel, Garibay y Aguilar, se acerque al Sr. Manterola para que conferencíe con él acerca de las condiciones y bases de dicha traslación.

El socio Mendizábal Tamborrel comunicó dos correcciones que deben hacerse en las Tablas de Logaritmos de Schrön.

Noviembre 30 de 1890.

(Extraordinaria).

La Comisión nombrada en la anterior sesión informó acerca de su conferencia con el Sr. Manterola, sometiendo á la aprobación de la Sociedad el contrato celebrado entre dicho socio y la Junta Directiva, el cual después de discutido quedó aprobado con varias modificaciones.

El Secretario General,
Rafael Aguilar.

Enero 4 de 1891.

Presidencia del socio Guillermo B. y Puga.

Correspondencia.—De los Sres. A. Milne-Edwards y Bigourdan, de París; Backlund, de S. Petersburgo, y Pizzetti, de Génova, dando las gracias por sus nombramientos de socios honorarios. De las Sociedades Astronómica del Pacífico, de Física de Frankfort $^{a}/_{M}$, de la de Geografía y de la de Ciencias médicas y naturales de Dresde y de la Academia Estanislao de

Nancy y del Círculo Matemático de Palermo, aceptando cambio y remitiendo sus publicaciones.

PUBLICACIONES.—Recibidas por primera vez: de la Sociedad de Geografía de Dresde, de la Academia Estanislao de Nancy, de la Sociedad de Ciencias naturales de Frankfort $^{a}/_{o}$, de la Comisión de trabajos geológicos de Portugal, del Círculo matemático de Palermo, de la Sociedad para el progreso de la industria nacional de París, de la Sociedad Real de Ciencias de Praga, de la Academia de Físicos de Sena, del Observatorio Imperial de Viena, de la Academia de Naturalistas de Halle y de la Sociedad Real Meteorológica de Londres. Donaciones de los Sres. Heilprin (Filadelfia), Carrasco (Rosario de Santa Fe), Bertelli (Florencia), Frazer (Filadelfia), Polakowsky (Berlin), Haton de la Goupillière y Gauthier-Villars (Paris), y de los socios Hann (Viena), Pizzetti (Génova), Félix (Leipzig), Landero y Quintana.

RESEÑA ANUAL.—El Secretario general presentó la que señala el Reglamento y en la cual se ocupó de los trabajos y adelantos de la corporación durante los años de 1888, 89 y 90.

TRABAJOS.—*Una excursión al cerro de la Estrella,* por G. B. y Puga.

Nueva fórmula del Binomio de Newton, por J. de Mendizábal Tamborrel, quien expuso en el pizarrón la demostración de la fórmula encontrada por él.

El socio Lic. Ramón Manterola hizo una interesante conferencia relativa á la filosofía de la historia.

ELECCIONES.—Las que se verificaron para la renovación de Junta Directiva, dieron los resultados siguientes:

Presidente: Ingeniero Guillermo B. y Puga (reelecto).

Vicepresidente: Profesor Mariano Herrera y Gutiérrez.

Secretario general: Rafael Aguilar Santillán (reelecto por aclamación).

Prosecretario: Jesús Galindo y Villa.
Tesorero: Ingeniero Francisco Garibay.

NOMBRAMIENTOS.—Quedaron nombrados socios honorarios los señores:

Lic. Manuel Romero Rubio, Ministro de Gobernación.

Lic. Joaquín Baranda, Ministro de Justicia é Instrucción pública.

Lic. Manuel A. Mercado, Oficial Mayor del Ministerio de Gobernación.

J. Haton de la Goupillière, Miembro del Instituto y Director de la Escuela de Minas de París.

C. Friedel, Miembro del Instituto y Profesor en la Facultad de Ciencias de París.

P. J. Van Veneden, Correspondiente del Instituto de Francia y Profesor en la Universidad Católica de Lovaina.

Ingeniero Angelo Salmoiraghi, Director de la Oficina Filotécnica de Milán.

El Prosecretario,
JESÚS GALINDO Y VILLA.

NOTICIA BIOGRÁFICA

DEL PROFESOR

HORACIO SILVESTRI,

DIRECTOR DEL OBSERVATORIO DEL ETNA.

En todos tiempos Italia ha sido rica en hombres de ciencia; en los más desastrosos momentos de su historia ha producido genios eminentes, hábiles iniciadores, cuyos éxitos han contrastado con la pobreza de los medios de trabajo de que han podido disponer. Los sabios de ese país, contemporáneos nuestros, mejor acondicionados que sus predecesores, continúan las glo-

riosas tradiciones de sus antepasados y toman una parte brillante en el progreso intelectual de nuestra época.

Entre todos ellos, el Profesor SILVESTRI, Director del Observatorio del Etna, se ha señalado en particular por lo variado y original de sus trabajos, así como por su activa cooperación á la instalación del gran establecimiento de que fué Director durante doce años. Su reciente muerte es un duelo no sólo para los sabios compatriotas suyos, sino también para todos los extranjeros interesados en el adelanto de las ciencias físicas y naturales. La biografía de este distinguido hombre justifica plenamente los sentimientos que nos inspira su muerte.

Horacio Silvestri nació en Florencia en 1835; su padre, Profesor de Arquitectura en dicha ciudad, se había casado con una joven de Roma dotada de un raro talento para la pintura. El futuro sabio pasó sus primeros años en un mundo apasionado por el culto de las bellas artes. Los estudios clásicos á que se dedicó primero le inspiraron un decidido gusto por las letras. Admitido en la Universidad de Pisa, siguió en ella con actividad los cursos de Filología; pero al propio tiempo frecuentaba accidentalmente los de ciencias físicas y naturales. Por esta época muchos sabios italianos, arrojados á causa de trastornos políticos, de las diversas partes de la península de que eran originarios, se refugiaron en Toscana, en donde encontraron una ilustrada protección en el Gran Duque. La Universidad de Pisa se llenó de tales proscritos; Mateucci profesaba en ella la Física, Piria la Química, los hermanos Savi la Zoología y la Botánica, Meneghini la Mineralogía y la Geología. Tal fué la atracción que ejerció sobre el joven estudiante la enseñanza de esos sabios, que, después de sustentar brillantemente los exámenes de los estudios literarios, cambió decididamente de camino y en lo de adelante se dedicó á las ciencias, sin fijarse por de pronto en particular en una de ellas.

En 1853 se recibió de doctor y mereció las medallas de oro que el Gran Duque otorgaba cada año á los alumnos más sobresalientes de la Universidad. En 1854 entró á la Escuela Nor-

mal Superior de Pisa, y tres años después apareció en la carrera universitaria como Preparador de Química en la Universidad de Pisa. En 1862 fué nombrado Profesor de Química é Historia Natural en el Liceo de la misma ciudad. En 1863 le hallamos en la Universidad de Nápoles, encargado con De Luca, de la Dirección de la Escuela práctica de Química experimental. Allí permaneció poco tiempo; pero durante su corta estancia se interesó vivamente en los fenómenos volcánicos del Vesubio. El mismo año fué nombrado Profesor de Química en la Universidad de Catania. En esta nueva cátedra todo estaba por crear; hasta entonces la enseñanza científica era puramente filosófica; faltaba hacerla experimental y para esto organizar un laboratorio en donde se pudieran aplicar los métodos de la Química moderna. Silvestri puso manos á la obra y en dos años, con dificultades de toda especie, concluyó lo que deseaba. En 1865, en los momentos de una erupción del Etna, tuve ocasión de visitar ese laboratorio y de conocer al joven Profesor. Se me había roto en el Etna uno de los aparatos que me servían para recoger los gases volcánicos; recurrí para substituirlo á la amabilidad del Profesor de Química de la Universidad. No sólo encontré en Silvestri el auxilio que necesitaba, sino que después de una ligera conversación conocí en él un admirador, tan entusiasta como yo, de los grandes fenómenos naturales. Le propuse que me acompañara al lugar de la erupción. Ocupado aquel día por su curso, no hubo de aceptar mi invitación, pero algunos días después, á media noche, llegaba al campamento que yo había improvisado. La fiel descripción que ha publicado de la erupción, es el resultado de los estudios que hizo durante varios días que estuvimos juntos en medio de lavas, rodeados de nieve y muy á menudo medio sofocados por los vapores volcánicos.[1] Subí con él otras veces al Etna, en 1872 y en 1878; pero jamás nuestra estancia en él fué tan larga y tan fructuosa como la de

1 Yo proporcioné á Silvestri las fotografías y la reducción del plano de la erupción de 1865, que figuran al fin de su Memoria acerca de esto.

1865. A partir de esa época, se estableció entre nosotros una amistad y un cariño que no se desmintieron un sólo instante.

Este período de la vida de Silvestri corresponde á un cambio marcado en la naturaleza de sus trabajos; hasta entonces era tan sólo un químico; en 1865 seducido por las investigaciones vulcanológicas se hizo naturalista y se consagró especialmente á una de las ramas de historia natural, á la física terrestre.

Cerca de la cima del Etna no existía entonces más que una choza incómoda y poco segura, desprovista de todo recurso, conocida con el nombre de *Casa inglese*. Silvestri emprendió substituirla por un Observatorio como el del Vesubio. Faltaban recursos pecuniarios; se acogió á la opinión pública. Durante muchos años sus pasos fueron inútiles. En 1865 un doloroso acontecimiento de familia lo decidió á ausentarse por de pronto de Catania. Hizo un viaje á Francia en donde fué acogido cordialmente. En 1874 el gobierno italiano lo llamó á la cátedra de Química tecnológica del Museo de Turín, que dejó vacante el Profesor Kopp, de Zurich. Aceptó este alto puesto; pero pronto se le presentó una favorable ocasión que le permitió volver á Catania y realizar todos los proyectos que había formado de un gran establecimiento científico consagrado á estudio de Física terrestre. Una poderosa asociación, sostenida por la provincia de Catania y las municipalidades de Sicilia, se fundó para reunir los recursos que desde hacía mucho tiempo solicitaba y los puso á su disposición.

(Continuará).

El Sr. D. Miguel Velázquez de León,

Ingeniero de Minas.

El ilustre mexicano á quien con toda propiedad corresponde el título de sabio, que así en nuestro país como en el extranjero fué tan ventajosamente conocido y tan justamente estimado, dejó de existir el día 21 del último Diciembre, víctima de una perniciosa maligna, á cuya terrible enfermedad bastaron unas cuantas horas para poner término á una vida tan llena de merecimientos.

Descendiente el Sr. Velázquez de León de una familia de sabios, pues era sobrino nieto del gran D. Joaquín de Velázquez Cárdenas y León, sostuvo con lustre el nombre de su familia que como herencia riquísima ha legado á sus hijos; y en el Colegio de Minería, donde se han desarrollado tantas capacidades, al que entró casi niño, y del que fué Jefe de Sección, Substituto de Cátedras, Preparador de Química, Director de la Escuela Práctica de Minas y Catedrático de Metalurgia y Análisis químico, siempre fué considerado como uno de sus principales talentos.

Sus trabajos como Matemático, como Ingeniero, como metalurgista, como geólogo, como minero, como químico, como agricultor y como físico, le conquistaron una gigantesca celebridad, que se le reconocía y se admiraba en todos los círculos científicos de nuestro país y del extranjero, cuyas principales sociedades le abrieron sus puertas.

La nuestra se honró contándolo entre sus miembros, y hoy,

profunda y justamente conmovida por su infausta muerte, consagra este pequeñísimo recuerdo á su esclarecida memoria.

A su vasta instrucción, su claro talento y las excepcionales dotes que hicieron de él un sabio, se aunaron en su privilegiado conjunto, virtud sólida, creencias firmes, maneras distinguidas, educación esmerada y hasta un personal en extremo simpático.

Fino, caballero, benéfico, cariñoso, servicial y franco, era uno de esos tipos bien acabados de la perfección humana, que sólo de tiempo en tiempo aparecen en la escena de la vida, y que derraman el espanto y el dolor cuando caen heridos por el certero golpe de la muerte.

Sinceramente nos asociamos al dolor de su estimable familia, deseando á nuestro distinguido consocio y leal amigo el premio de la bienaventuranza.

S. R.

NUEVAS OBSERVACIONES

acerca del

PAPEL DEL FLUOR EN LAS SÍNTESIS MINERALÓGICAS

POR

ESTANISLAO MEUNIER

Del Museo de Historia Natural de Paris.

(Traducido de "Le Naturaliste" de Paris [46 Rue du Bac] Nº 89. Nov. 15. 1890).

(CONCLUYE.)

Importa mucho añadir que el resultado del experimento es otro, si, no cambiando el modo operatorio, se hace intervenir á la vez la potasa y la cal. Una mezcla formada de:

Sílice calcinada	26
Cal	12
Potasa	2
Fluoruro de aluminio	25

dió una materia eminentemente cristalina en la que abundan en láminas delgadas las formas características del feldespato labrador. Observados estos cristales en sentido del alargamiento dan con precisión el ángulo 30° para la extinción máxima. Muchos tienen la macla de la albita y los que tienen grandes dimensiones contienen comunmente inclusiones esferoidales. Entre los más grandes hay algunos que afectan las disposiciones en tolva y contienen vacíos poliédricos de la categoría de los cristales negativos. El vidrio interpuesto entre los cristales contiene filamentos cristalinos que quizá se relacionan á la serie dè la silimanita. Hay algunas agujas finas y límpidas que irradian al rededor de ciertos centros; es permitido suponer que tienen una composición análoga á la de la silimanita y de la andalusita.

Puede hacerse intervenir el fluor en otro estado que no sea el fluoruro de aluminio, íntimamente mezclado á los elementos del mineral que se desee reproducir. He visto producirse cristalizaciones muy claras por la fusión de los elementos en cuestión en el seno de una *brasca* de cryolita ó fluoruro de aluminio y de sodio. Es un procedimiento que puede recomendarse en multitud de casos y que en nada altera, como podría temerse, la composición del producto derivado.

Veamos dos ejemplos que parecen de interés puesto que se refieren á dos minerales muy importantes: la nefelina y la leucita. Para la nefelina fundí en un crisol con brasca de cryolita una mezcla compuesta de:

Sílice calcinada	22
Alumina pura	17
Sesquióxido de fierro	0.2
Sosa	8

Potasa	2
Cal	1

La mezcla bien pesada fué cubierta con una capa delgada de cryolita muy finamente pulverizada; cerrado el crisol se colocó en el centro de un gran horno de reverbero lleno de cok y en el cual no se renovaba el combustible.

Se obtuvo un residuo de un color gris obscuro, granujiento y cristalino, sobre todo examinadas sus quebraduras á la lente; entonces se notan innumerables facetas muy brillantes. Obsérvase en una masa general vítrea llena de inclusiones y conteniendo las agujas de silimanita citadas en las experiencias precedentes, gran número de prismas muy límpidos de sección rectangular ó exagonal y con todas las propiedades de la nefelina. El brillo vítreo ó resinoso, los índices de crucero según las caras *m* y *p*, se unen á la forma exterior para darle completa semejanza. Muy á menudo en medio de los cristales se presentan granulaciones más ó menos espiroidales, al rededor de las cuales la sustancia cristalina afecta una disposición radiada. Los prismas miden por lo común $0^{mm}15$ de largo por $0^{mm}09$ de ancho. Una sección transversal bien exagonal tenía $0^{mm}12$ de diámetro.

Por último, el éxito fué igualmente satisfactorio para la leucita ó amfigena. El crisol con cryolita contenía:

Sílice calcinada	27
Alumina	12
Potasa	10

La mezcla pesada se cubrió con cryolita y cerrado el crisol se calentó como anteriormente. El residuo, vítreo y espumoso en parte, estando á primera vista lleno de granos cristalinos. Al microscopio se ven en la matriz vítrea, largas agujas incoloras, del género de las contenidas en los ejemplares descritos antes; pero lo característico del ejemplar actual es una multitud de cuerpos casi globulares que se ven por todas partes. Es-

tos reproducen hasta en los menores detalles los cristales de leucita de las lavas y especialmente en las leucitas de Capo di Bove. Es fácil también demostrar que lo mismo que los cristales naturales, los granos artificiales sólo son globulares aparentemente, pues se ven en un contorno los ángulos correspondientes á las caras de un poliedro de facetas curvas. Están llenos de inclusiones y con ellas burbujas esferoidales vítreas cuya abundancia es variable de un lugar á otro.

Observaciones simultáneas acerca del dinamismo del cráter del Vesubio y de la gran fumarola de la solfatara de Pazzuoli, hechas en los años de 1888-89-90 por el Profesor Luis Palmieri, Director del Observatorio Vesubiano.

(Del "Nuevo Cimento" de Pisa.)

Los historiadores de las mayores conflagraciones del Vesubio apenas hablan de la actividad contemporánea de la solfatara; algunos declarándola con mayor actividad durante el incendio vesubiano y otros, la juzgaron como indiferente en el tiempo en que el Vesubio arrojaba copiosas lavas. Yo había tenido siempre curiosidad de saber algo acerca de ello; pero sin que hubiera una persona que permaneciera en la solfatara, me era imposible tener noticias exactas. Mas ahora que, desde hace algunos años, el Profesor José de Luca, propietario de la solfatara, instaló á sus expensas un pequeño Observatorio geodinámico asistido constantemente por el valeroso joven Alfonso Barbieri, me ha sido posible tener día por día las noticias que deseaba.

Hay que notar que la gran fumarola de la solfatara en ciertos momentos arroja afuera el humo con ímpetu y con rumores más ó menos fuertes y que en otros instantes su actividad dis-

minuye, de modo que el humo sale tranquilo como por simple evaporación. Rogué al Sr. Barbieri, de acuerdo con el Profesor De Luca, que distinguiera empíricamente cuatro grados de actividad con los números 1, 2, 3 y 4, atendiendo más que á la cantidad del humo, al ímpetu eruptivo con que era arrojado, porque en la cantidad del humo puede haber varias ilusiones, ya sea por el estado higrométrico, ya por el curioso fenómeno del incremento del humo, cuando en su proximidad asciende de un pequeño respiradero. En el Observatorio Vesubiano las observaciones se han hecho no sólo con relación á la actividad del cráter, sino especialmente en los aparatos séismicos de observación directa, actividad que también se ha anotado con los números 1, 2, 3 y 4. Si bien el Vesubio no está perfectamente en reposo, el suelo del Observatorio jamás está tranquilo y los aparatos séismicos indican con gran precisión el estado de actividad del vecino volcán.

El Vesubio está en un período de moderada y perenne actividad desde el 18 de Diciembre de 1875, con fases verdaderamente poco notables. Las lavas salen á intervalos durando algunas veces por poco tiempo y otras por meses y años. El material arrojado además de haber roto el grán cráter de 1872, le ha hecho perder notablemente su forma, y después se ha derramado sobre las pendientes del cono, especialmente por la parte del SE., constituyendo el todo otra mole de unos veinte millones de metros cúbicos.

Por ahora esto es tan sólo el resultado de cerca de tres años de observaciones contemporáneas, y cuando acontezca alguna fase muy activa, será posible tener una resolución más clara de este asunto.

(Continuará.)

BIBLIOGRAFIA.

RECUEIL D'EXERCICES SUR LE CALCUL INFINITÉSIMAL *à l'usage des Candidats à l'École Polytechnique et à l'École Normale, des élèves de ces Écoles, et des aspirants à la Licence ès Sciences Mathématiques, par* M. F. FRENET, *Ancien élève de l'École Normale, Professeur honoraire de la Faculté des Sciences de Lyon. 5ᵉ édition. Paris, Gauthier-Villars et Fils, &. Quai des Grands-Augustins 55. 1891. 8º. 536 págs.*

Las ediciones de esta obra sucesivamente se han ido mejorando notablemente, introduciendo nuevos ejercicios, aumentando así su interés y utilidad y haciéndose aún el autor más justamente digno á las felicitaciones y favorables juicios de que ha sido objeto. La edición que ahora anunciamos está adaptada á las modificaciones que han sufrido los programas de estudios; pero sobre todo se le ha enriquecido con un Apéndice añadido por M. H. LAURENT, Examinador en la Escuela Politécnica, acerca de los residuos, las funciones elípticas, las ecuaciones de las derivadas parciales y las ecuaciones de las diferenciales totales.

ANNALES HYDROGRAPHIQUES. *Recueil de documents et Mémoires relatifs à l'Hydrographie et à la Navigation, publiè au Service Hydrographique de la Marine par le Service des Instructions Nautiques. 2ᵉ série. Volume de 1890. Paris, Impr. Nationale. MDCCCXC. (3 fr. 50). 8º., 287 págs.*

Informe relativo á los trabajos del Servicio Hidrográfico en 1889. Caracteres meteorológicos en 1889 en Tolón. Elección

de un cero fundamental para la nivelación. Memoria sobre la misión hidrográfica de Madagascar. Relación entre dos modos de proyección de la esfera. Determinación rápida de las curvas de altura. Eclipse de sol: exposición teórica. Observaciones magnéticas en el Mediterráneo oriental. Determinaciones magnéticas en Chile y en las Antillas. Determinación telegráfica de la diferencia de longitud entre Gibraltar y Malta. Posiciones geográficas en Chile. Sondeos en los Océanos Atlántico y Pacífico y en el mar de las Antillas.

ANNALI DEL MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALI DI GENOVA *pubblicati per cura di* G. DORIA *e* R. GESTRO. *Genova, Tip. del R. Istituto Sordo-Muti. 8º Serie 2ª Vol. I. 1884. (638 págs).*

Spedizione Italiana nell'Africa equatoriale. Risultati zoologice: Uccelli dello Scioa e della regione fra Zeila e lo Scioa; Imenotteri.—Catalogue systématique des Passalides.—Sopra alcuni Imenotteri raccolti a Minhla nel regno di Birmania dal Cap. G. B. Comotto.—Sechs neue Coleopteren aus Italien, gesammelt von Herrn Agostino Dodero.—Materiali per lo studio della Fauna Tunisina raccolti da G. e L. Doria: III, Rassegna delle Formiche: IV, Sopra alcuno Collembola e Thysanura; V, Rincoti.—Die Scydmaeniden Nord-Ost-Africa's, der Sunda-Inseln und Neu-Guinea's.—Risultati di raccolte imenotterologiche nell'Africa orientale.—Description d'une nouvelle spèce de Trogositides.

Vol. II. 1885. (534 págs). Materiali per lo studio della Fauna Tunisina raccolti da G. e L. Doria: VI, Molluschi; VII, Orthopères.—Notes on species of Chiroptera is the collection of the Genoa Civic Museum, with descriptions of new species.—Descriptions of new Genera and Species of Phytophagus Coleoptera from the Indo-Malayan and Austro-Malayan subre-

gions.—Di alcuni nuovi manufati d'ematite rossa.—Enumerazione di alcuni pesci raccolti alle foci del Gange e dell'Irrawaddi dal Capitano Gerolamo Ansaldo.—Nouveau genre de Lacertidé Pristidactyle.—Description d'une espèce nouvelle d'Agame. Contribuzione allo studio della fauna entomologica delle caverne in Italia.—Materiali per lo studio delle Hispidae Malesi e Papuane.—Appunti sul genere *Myoderma*.—Di una anomalia dell'osso sacro nell'uomo, piu fréquente nelle scimmie antropoidi.—Description d'une nouvelle espèce de Trogositides.—List of the Curculionidae of the Malay Archipelago collected by Dr. Beccari, D'Albertis, and others.—Catalogue des Lampyrides du Musée.—Descriptions d'espèces nouvelles de Coléoptères appartenant au Musée.—Rhynchota tridentina a March. Jacopo et Laura Doria lecta anno 1884.—Di alcuni Elminti raccolti nel Sudan orientale.—Sopra alcuni pesci nuovi pel Golfo di Genova.—Les Acanthodactyles de Barbarie et les autres espèces du genre: Description d'une nouvelle espèce du pays des Comalis *(Acanthodactylus Vaillanti)*.—Descriptions of some Endomychidae and Erotylidae in the Museum.

Vol. III. 1886-87 (331 págs). Elenco degli uccelli italiani.

Mémoires de l'Académie des Sciences, Inscriptions et Belles Lettres de Toulouse. *Toulouse, Imp. Douladoure-Privat. 1888. 8°*

8ª serie, Tomo X (558 págs).—De las superficies de las cuales todas las líneas de curvatura son planas.—De algunas nuevas propiedadas del lugar de los centros de curvatura de las curvas alabeadas.—Estudio de las tempestades del año 1886.—Ensayo crítico sobre los principios de la termoquímica.—Algunas observaciones sobre los vinos *plâtrés*.—Aparato opercular de los peces. Del atavismo y del origen de los reproductores en

las principales especies de animales domésticos.—Luis Gérard, uno de los precursores del método natural.—Observaciones acerca del mispiteco llamado Aye-Aye de Madagascar.—A propósito de los instintos y de la inteligencia.—Las conservaciones y los escritos razonables de los dementes.—Importancia de los estudios zootécnicos y sus relaciones con las ciencias naturales. Etc., etc.

SUMARIOS

De algunas de las publicaciones periódicas que recibe la Sociedad.

AMERICAN CHEMICAL JOURNAL. Baltimore.—1890. *Nov.* Acción del ácido azoico diluido sobre la acetona. Acción de la aldehida propiónica sobre los alcoholes. La adición de los elementos del alcohol á los compuestos sobresaturados. Absorción del ázoe atmosférico por las plantas, etc.

AMERICAN METEOROLOGICAL JOURNAL. Ann Arbor.—1890. *Nov.* Experimentos de Espy acerca de la generación de las tempestades. Fenómenos accidentales en los ciclones. El Yukon superior y el Mackenzie. La Meteorología en la Asociación Británica. Lluvia en Michigan. Notas diversas.—*Dic.* Temperatura en los anticiclones. Una tempestad eléctrica. Observaciones y estudios en el Monte Washington. Ciclones y turbonadas en Norte-América, etc.

«COSMOS.» Paris.—(Nº 306. 6 Dic. 1890). El invierno. Nueva teoría del rocío. Rotación electro-magnética de los líquidos; experimentos de Bertin. Las Exposiciones florales del Jardín

de Aclimatación. Una curva barométrica anormal. Una estufa móvil sin carbón. El calor, modo de movimiento. La hora universal. La construcción del Metropolitano en París. Reproducción sexual de los hongos. Newton.—(Nº 307. 13 Dic. 1890). Mougel-bey. Sistema general de los vientos. Terremoto en el Norte de Escocia. Origen de las sustancias activas del lúpulo. El Transiberiano. Un canal notable. El concurso de los meridianos de origen para la hora universal. La ciudad La Plata. Lámparas de arco. El remedio del Dr. Koch. Los grandes y los pequeños períodos meteorológicos. Newton.—(Nº 308. 20 Dic. 1890). Motores de gas. Un tubo neumático de grandes dimensiones para el transporte de pequeños bultos. Tratamiento químico del agua del mar para la alimentación de calderas. Proyecciones estereoscópicas. Arqueología. Peligros de los vasos de zinc. Noticias arqueológicas de Jerusalem. Los puntos de ruptura de las líneas telegráficas. Vinos. Construcción de túneles. Nuevo aislador eléctrico. Los plaqueminieros. El Conde de Saint-Venant. Newton. Academia de Ciencias. Bibliografía. —(Nº 309, 27 Dic. 1890). La altura de las vagas. Ensayos sobre los animales domésticos, de la linfa de Koch. Los obreros y el progreso de las ciencias. Los globos en el polo Norte. Aparatos para elevar. Máquina rotatoria Mannbacher. La electrolisis industrial del agua. Explotación del amianto en Italia. Un templo en Chicago. Metamórfosis de la rana. El porvenir de la tierra firme. Academia de Ciencias. Bibliografía. Problemas.

Crónica Científica. Barcelona.—1890. *Nov. 25.* Apuntes sobre el temporal de Manila. Introducción general á un curso de Zoología médica. Crónica, etc.—*Dic. 10. Cubaila.* La alquimia en España. Descubrimiento del ácido nitrhídrico. Tratamiento de la Tuberculosis por el Dr. Koch, etc.

Feuille des Jeunes Naturalistes. París.—1890. *Nov. 1º* Los deslizamientos de la corteza terrestre. Cuadros sinópticos de la fauna francesa. Flora de Tebessa (Argelia), etc.—*Dic. 1º* Catálogo de los moluscos marinos recogidos en la bahía de Pouliguen. Museos, Comunicaciones, Notas, etc.

LE GALILÉE. París—1890. *Nov.* Las teorías en Meteorología. La densidad de la tierra. La variación de la pesantez y el péndulo horizontal. El rayo en globo, etc.—*Dic.* Un anuario astronómico caldeo utilizado por Tolomeo. La variación de la latitud. Los trabajos de la Oficina Central Meteorológica. Rotación de la Luna, etc.

HIMMEL UND ERDE. Berlín.—1890. *Nov.* La formación de los ventisqueros.

LE NATURALISTE. Paris.—1890. *Nov. 15.* Los banianos de la India. El baño de las aves. Las plántas que desaparecen. Nuevas observaciones acerca del papel del fluor en las síntesis mineralógicas. Costumbres y metamórfosis del *Larinus Ursus* Fab. Flora de Francia. A propósito del cuerno de una crisálida de *Deilephila Euphorbiæ*. Recolección y preparación de los peces. Crónica.—*Dic. 1ª* La exterminación del bisonte americano. Mamíferos fósiles de la República Argentina. Los carneros salvajes. Descripción de dos nuevas especies de aves del África Oriental. El opio. El hombre fósil de Chancelade. *Strongylus contortus*. Costumbres y metamórfosis del *Helops Pyrenæus* Muls, etc.—*Dic. 15.* La última excursión geológica pública del Museo de Historia Natural de Paris. La flora japonesa en tiempo de Kaempfer. Una nueva especie de langosta del género Megalodon. Crónica, etc.

IL NUOVO CIMENTO. Pisa.—1890. *Julio y Agosto.* Curva de los fenómenos de difracción. Medida de las temperaturas de los alambres recorridos por corrientes eléctricas y sus coeficientes de conductibilidad externa. Conductibilidad eléctrica de algunas mezclas naturales de compuestos orgánicos y en particular sobre la de los aceites, grasas, ceras, esencias, bálsamos y resinas. Sobre la fórmula que expresa la tensión de los vapores saturados en función de la temperatura. Sobre las corrientes de deformación. Electroscopio de hojas de oro, etc. Revista.

JOURNAL DE L'INDUSTRIE PHOTOGRAPHIQUE. París (Gauthier-Villars).—1890. *Nov.* Proyecciones estereoscópicas. Gelatinografía. Alumbrado del laboratorio con luz blanca. Iconó-

gena inalterable. El Duplex. Monumento á la memoria de Daguerre. La fotografía judicial. Exposición Internacional de Fotografía en Viena. La determinación del tiempo de exposición.—*Dic.* El año fotográfico. Fotocronografía.

L'ASTRONOMIE. Paris. (Publicada por M. Camilo Flammarion. Gauthier-Villars, Editores). 1890.—*Oct.* Los huracanes eléctricos. Manchas solares visibles á la simple vista. Pequeños planetas. Observatorio Meteorológico en el Monte Blanco. La estrella doble β de Escorpion. Ocultación de ω^1 Toro. Fin del Siglo. El cráter lunar Messier. Movimiento propio de una estrella doble. Las estrellas dobles espectroscópicas. La espiga de la Virgen. Caída de los cuerpos de la superficie al centro de los planetas. Influencia climatológica de los lagos. El meridiano de Jerusalem en el Congreso de Limoges. Observaciones astronómicas del 15 de Octubre al 15 de Noviembre.—*Nov.* Nuevos descubrimientos en Marte. El planeta Venus. Sociedad Astronómica de Francia. Fotografía del espectro de la nebulosa de Orión. Previsión de las tempestades por la observación simultánea del barómetro y de las corrientes superiores de la atmósfera. El meridiano inicial de Jerusalem-Nianza, etc. —*Dic.* Fotografía de la nebulosa de la Lira obtenida en el Observatorio de Argel. Ascensión científica al Monte Blanco para el estudio del espectro solar. Nuevas observaciones relativas á Venus. Erupciones solares gigantescas. Dos nuevos cometas. El ciclón del 23 de Noviembre. Tres soles. Fotografía de estrellas en pleno día. Manchas blancas en el contorno de Marte. El piso de madera y el Observatorio de Paris. Caída de los cuerpos en el centro de los planetas. Espesor del anillo de Saturno. La paralaje solar y la aberración de la luz. Bibliografía. Observaciones astronómicas.

REVUE SCIENTIFIQUE. París.—1890. *Dic. 6.* La herencia de las modificaciones somáticas. La extinción de las epidemias. Los bosques de Indo-China. Etc.—*Dic. 13.* Los progresos de la Fisica y de la Química de 1822 á 1890. El porvenir de la tierra firme. Una definición natural del crimen y del criminal, In-

fluencia del medio sobre el color de las larvas de lepidópteros. Un astrólogo del siglo XVII. Etc.—*Dic. 20.* La anatomía patológica; su objeto y su método. La resistencia del vidrio. Las alucinaciones telepáticas. Etc.—*Dic. 27.* Una nueva enfermedad: la acromegalia. La audición en los invertebrados. El número y el valor en el combate de infantería. Bibliografía, Academia dé Ciencias, etc., etc.

OBSERVACIONES METEOROLOGICAS.

RESUMEN general de las practicadas en el Instituto de Ciencias del Estado de Zacatecas, durante el año de 1890, *bajo la dirección del Ingeniero José A. Bonilla, socio honorario.*

Lat. N. 22° 46′ 34″ 9.—Long. W. de México 13 m 46 s .24.— Altura absoluta 2,496.

MESES.	Barómetro a 0°	TEMPERATURAS DEL AIRE A LA SOMBRA.			Humedad media.	NUBES.		Viento dominante y velocidad media.		Lluvia total en el año.
		Media.	Máxima.*	Mínima.*		Cantidad media.	Dirección dominante.			
	mm	°	°	°					m	mm
Enero.....	575.04	12.3	23.8	—0.8	65	2.9	S E	S W	2.6	20.0
Febrero.....	4.09	11.9	26.6	**—5.0**	61	3.6	S W	S W	3.1	0 2
Marzo.....	6.36	14.8	27.5	1.0	62	2.1	S E	S W	2.9	0.0
Abril	4.31	13.0	28.8	4.4	61	3.6	S W	S W	3.0	0.0
Mayo	3.81	19.9	30.7	8.0	61	3.1	S W	S W	2.7	21.4
Junio.....	4.40	17.3	**31.5**	5.0	73	6.3	S E	N E	2.9	216.5
Julio.....	5.19	17.5	28.2	7.7	72	5 4	S E	N E.	2.7	119.8
Agosto.....	5.20	17.0	25.6	7.7	73	5.4	S E	S E	2.8	47 2
Septiembre...	4.64	16.7	25.0	5.0	73	5.5	N E	N E	2.7	83.1
Octubre.....	3.82	11.0	27.0	0.5	75	5.4	N E	N E	2.8	103.9
Noviembre ...	4.75	11.8	23.5	—1.3	71	4.3	S E	S W	2.5	29.9
Diciembre....	5.21	10.5	22.8	—2.3	69	2.8	S S E	S E	2.6	36.6
Año.....	574.73	14.4	26.7	2.5	68	4.2	S E	S W	2.7	658.6

* A la intemperie.

Observaciones séismicas correspondientes al mes de Agosto de 1890.

ORIZABA.

FECHAS.	HORAS.			Amplitud ángulo-vertical.	Dirección aparente	Escala de Forel y Rossi.
	h.	m.		m. m.		
5	12	11	a. m.	0.4	N.	I
7	2	11	p. m.	0.2	N.	”
	7	06	”	0.1	N.	”
8	6	33	a. m.	0.2	N.	”
10	4	50	p. m.	0.4	N.	”
14	7	13	a. m.	0.1	N.	”
16	9	03	p. m.	0.2	NW.	”
17	12	26	”	0.1	NNW	”
19	10	47	a. m.	0.2	NNW	”
	4	50	p. m.	0.1	NW.	”
23	6	37	”	0.3	N.	”
24	2	05	”	0 2	NE.	”
25	1	07	”	0.1	WNW.	”
	1	27	”	0.1	WNW.	”
27	4	19	”	0.5	WSW.	”
29	2	45	”	0.1	SW.	”
31	3	46	”		Conmoción leve.	”
	5	36	”	0.1	S.	”

C. Mottl.

MAY 12 1891

Observaciones séismicas correspondientes al mes de Septiembre de 1890.

ORIZABA.

FECHAS.	HORAS. h.	m.		Amplitud angulo-vertical. m. m.	Dirección aparente.	Escala de Forel y Rossi.
1	5	39	a. m.	0.2	NW.	I
5	6	25	p. m.		Conmoción.	,,
8	12	30	a. m.	0.1	N.	,,
	2	47	,,	0.2	NE.	,,
	10	21	,,	1.0	NE.	,,
	10	37	,,	0.2	N.	,,
	1	33	p. m.	0.1	NNE.	,,
	11	35	,,	0.1	N.	,,
12	10	45	a. m.		Conmoción.	,,
13	7	21	p. m.	0.2	NW.	,,
	8	13	,,	0.3	NNW.	,,
14	9	01	,,	0.2	NE.	,,
15	7	05	a. m.	0.1	N.	,,
16	10	15	p. m.		Conmoción.	,,
17	10	24	,,		Conmoción.	,,
18	8	50	,,	0.1	NW.	,,
19	3	36	a. m.	0.1	N.	,,
21	7	46	,,	0.2	WNW.	,,
	7	53	,,	0.3	WNW.	,,
22	8	29	p. m.	0.1	WNW.	,,
	8	48	,,	0.1	WNW.	,,
23	6	11	,,	0.1	N.	,,
	9	27	,,	0.3	N.	,,
27	0	45	a. m.	0.1	N.	,,
	1	42	,,	0.1	N.	,,
28	2	45	p. m.	0.1	N.	,,
	5	50	,,	0.1	SW.	,,
29	4	00	,,	3.0	I. N. II. SW.	II
	10	08	,,	0.1	N.	I
30	3	15	a. m.	0.1	N.	,,
	10	32	,,	0.3	NW.	,,

C. Mottl.

SOCIEDAD CIENTIFICA "ANTONIO ALZATE."

MEXICO.

Revista Mensual Científica y Bibliográfica.

Núms. 7-8. **1890-91.**

SESIONES DE LA SOCIEDAD.

Febrero 1.º de 1891.

Presidencia del socio D. Guillermo B. y Puga.

Correspondencia.—De la Sociedad de Geografía de Lorient y de la Unión Geográfica del Norte de Francia, aceptando cambio; del Museo de Historia Natural de Génova y del Observatorio del Infante D. Luis en Lisboa, aceptándolo y remitiendo sus publicaciones; de la Academia de Ciencias de Rochester, N. Y., enviando el primer número de su publicación y solicitando cambio; de la Sociedad Nacional de Agricultura de Francia, anunciando el envío, por intermedio del Cónsul General de México en París, de varios tomos de sus Memorias y Boletín; del Sr. Dr. D. Rafael Gestro, Subdirector del Museo de Génova, solicitando el envío de ejemplares de queirópteros de México.

Publicaciones.—Recibidas por primera vez de la Academia de Ciencias de Rochester, de la Sociedad Real Geográfica de Queensland, de la Sociedad de Ciencias Naturales de Danzig, del Instituto Geográfico Militar de Florencia, del Museo Civil de Historia Natural de Génova, del Observatorio del Infante D. Luis de Lisboa, del Obsevatorio del « Magdeburgische

Zeitung,» de la Sociedad Americana de Italia en Nápoles, «Cosmos,» de París, de las Sociedades Botánica y Meteorológica y de la Oficina Central Meteorológica de Francia, de la Sociedad Astronómica del Pacífico y de la Biblioteca «Romero Rubio,» de Tacubaya.

Donaciones de los socios Manterola, Puga, Aguilar, Vargas, Hellmann (de Berlín), y Félix (de Leipzig), y de los Sres. Borsari (Nápoles), Barral y Gauthier-Villars (París), Frazer (Filadelfia), Zendejas y Toro. Del Sr. Ingeniero D. Antonio del Castillo, las Cartas Geológica y Minera de la República.

TRABAJOS.—J. Galindo y Villa, *Apuntes de Epigrafía Mexicana.*

G. B. Puga y R. Aguilar, *El temblor del 2 de Diciembre de 1890.*

NOMBRAMIENTO.—Quedó nombrado socio honorario el Sr. Dr. D. Persifor Frazer, Profesor en el Instituto Franklin, de Filadelfia.

MARZO 1º de 1891.

Presidencia del socio D. Rafael Aguilar Santillán.

CORRESPONDENCIA.—Del Instituto de Ingenieros de Victoria (Australia), de la Sociedad Real de Ciencias Naturales de Hungría, del *Coast Survey* de los Estados Unidos, de la Sociedad Astronómica del Pacífico, del Instituto Meteorológico Prusiano, del Instituto Geodésico de Austria, del Servicio Geográfico del Ejército francés y del Ministerio de Relaciones de México, remitiendo publicaciones. De los Sres. Lics. D. Manuel Romero Rubio y D. J. Baranda, acusando recibo y agradeciendo sus nombramientos de socios honorarios. De la Academia Real de Ciencias de Bélgica y de la Sociedad Real de Geografía de Bruselas, participando el fallecimiento del General J. B. LIAGRE, acaecido el 13 de Enero del corriente año.

PUBLICACIONES.—Se recibieron por primera vez del Instituto de Ingenieros de Victoria, de la Sociedad Real de Ciencias de Hungría, del Servicio Geográfico de Francia, de las Socie-

dades de Geografía de Douai, Lorient y Lyon y del Observatorio Naval de Washington, trece tomos de observaciones. Del Ministerio de Relaciones más de 200 publicaciones.

El Secretario general comunicó que el Ministerio de Justicia é Instrucción Pública ha tenido á bien acordar á la Sociedad una subvención mensual de veinticinco pesos.

TRABAJOS.—E. Ordóñez, *Apuntes para el estudio de las formaciones sedimentarias del Valle de México.—Las tobas calizas.*

J. C. Segura, *Cuadro estadístico de la producción del pulque en la República durante el año 1889*, y

Estado que manifiesta la introducción de pulques fino y tlachique en la capital en el decenio de 1880–89, con expresión de su peso, volumen y derechos de portazgo.

La Sociedad acordó que la Secretaría pase una circular á los socios de número que no concurren á sesiones ni prestan su contingente á la Sociedad de ningún modo, haciéndoles una excitativa para el cumplimiento de los deberes que les impone el Reglamento.

El Prosecretario,
JESÚS GALINDO Y VILLA.

NOTICIA BIOGRÁFICA

DEL PROFESOR

HORACIO SILVESTRI,

DIRECTOR DEL OBSERVATORIO DEL ETNA.

(CONCLUYE.)

Vuelto en 1878 á Catania con el cargo de director del nuevo Observatorio del Etna y con el título de profesor en la Universidad de Catania, durante doce años, animó con su actividad uno de los más bellos é importantes establecimientos consagrados en Europa á la física terrestre.

Una larga y dolorosa enfermedad lo arrebató, el 17 de Agosto de 1890, á la ciencia y al afecto de su familia y de sus amigos.

La rápida enumeración de sus trabajos pondrá de manifiesto el alto valor de este eminente hombre y hará resaltar la multiplicidad y diversidad de sus cualidades científicas.

Las notables aptitudes de Silvestri para todas las divisiones de las ciencias físicas y naturales, hacen que en el curso de su carrera haya abarcado los estudios más variados, entremezclando los géneros de materias en apariencia muy distintos, la física terrestre y la botánica, la química y la paleontología. En las aplicaciones de todas estas ciencias, siempre veía cuestiones que interesaran á Italia y en particular á la región en que ejercía su profesorado. Se le debe un trabajo paleontológico acerca de un grupo de foraminíferos en las margas subapeninas y representado todavía por numerosas especies en los mares que rodean á Italia.

Sus investigaciones de química aplicada á la botánica son extremadamente notables. En sus estudios acerca del desarrollo del plátano, del olivo y del fruto del *cophomandra betacea* después de haber hecho la anatomía microscópica de los órganos sometidos á su examen, empleó los más delicados procedimientos microquímicos para seguir el progreso de la génesis de los principios inmediatos que contienen.

El método que usó es adoptado ahora por todos los que tratan de dilucidar algunas de esas cuestiones de fisiología vegetal, cuya solución es el principal objeto de los esfuerzos de los botánicos.

El mismo método fué aplicado por él y con igual éxito al estudio de las aguas minerales. Abandona á la evaporación un volumen de cincuenta litros de agua y recoge gradualmente los depósitos cristalinos; los somete al examen microscópico, dibuja sus formas, consigue algunas veces medir los ángulos de sus caras, describe minuciosamente las reacciones microquímicas y los ensayes espectroscópicos á que los somete. Llega á determinar en una agua dada las sales que contiene en cantidad in-

finitesimal. Así, sin despreciar ninguno de los procedimientos de análisis empleados ordinariamente por los químicos para el estudio de las aguas minerales, utiliza nuevos medios y hace hábilmente uso del microscopio y del espectroscopio. En nuestra época, los medios de investigación científica progresan rápidamente; por eso Silvestri no ha podido aprovechar, en sus primeros estudios, el empleo de las propiedades ópticas que prestan ahora tan grandes servicios á los petrógrafos; pero el uso que de ellos comenzó á hacer en sus últimos trabajos, muestra que habría sabido aprovecharlos con ventaja en ulteriores investigaciones.

Durante el transcurso de su carrera científica, el Etna constituyó, por decirlo así, su dominio. Ha sido el fiel historiador de las erupciones de 1865, 1869, 1872, 1879, 1883 y 1886, de las que ha relatado minuciosamente sus fases y analizado sus productos. Entre los múltiples fenómenos que caracterizan los paroxismos volcánicos, ninguno escapó á su atención. Adoptando para el estudio de los gases y vapores los procedimientos de nuestro sentido maestro C. Sainte-Claire Deville, los aplicó constantemente y llegó á notables observaciones acerca de la composición de los productos volátiles de los cráteres en actividad. El estudio de las lavas lo preocupó del mismo modo y varias veces hizo su análisis químico y el examen microscópico. No se limitaron sus investigaciones á los productos de las erupciones de la época actual. En 1876 publicó una interesante noticia relativa á la lava tan notable de Paterno en la que se observan cavidades esponjosas llenas de productos carburados. Recogió una cantidad suficiente de estas materias para poderlas someter á ensayes químicos, aislar los diferentes carbonos de hidrógeno que tiene mezclados, fijar su composición y determinar las formas de los que son cristalizados.

Una inclusión de cuarzo que provenía de una bomba de la erupción de 1883, le proporcionó la ocasión de estudiar la acción de la materia vítrea fundida sobre el cuarzo cristalizado.

En 1866 el volcán de Paterno, una de las curiosidades de

Sicilia, presentó una viva recrudescencia en los fenómenos que allí tienen lugar habitualmente. La elevación de temperatura fué tal que se pudo creer durante algunos instantes que se iba á verificar una verdadera erupción ígnea. Silvestri, testigo de estos hechos, siguió su desarrollo, anotó todas sus particularidades y, gracias á él, poseemos la historia exacta de esa extraordinaria manifestación natural.

Una circunstancia particular nos permite apreciar el mérito de Silvestri como mineralogista. En las masas de azufre recogidas después del enfriamiento en el fondo de las azufreras accidentalmente incendiadas, demostró la existencia de cristalizaciones y reconoció que el azufre, á pesar de su modo de origen, ofrecía las formas ortorómbicas que afecta al salir de las disoluciones.

Descubrimientos tan diversos y tan repetidos, no constituyen, sin embargo, el título científico más importante de Silvestri. Su nombre permanecerá añadido á la formación del Observatorio físico del Etna. Después de multiplicadas tentativas y de esfuerzos por mucho tiempo infructuosos, llegó á la realización de la grandiosa idea que había concebido. Tuvo el tiempo para crear ese Observatorio, para organizar sus laboratorios y colecciones, para hacerlo funcionar y para mostrar en una importante Memoria los resultados obtenidos por esa fundación. Hizo allí el centro de una red de observatorios secundarios unidos entre sí por telégrafo. La cuestión de los terremotos está muy lejos de haber sido resuelta y probablemente será aún por largo tiempo debatida por físicos y geólogos antes de que repose sobre datos bien establecidos; pero Silvestri tendrá el mérito de haber abordado en ella á uno de los puntos accesibles. Sus investigaciones sobre los microseismos, servirán de punto de partida á todos los que en lo de adelante deseen atacar tan difícil problema.

Después de haber narrado los títulos del sabio, termino dando aquí un último ádios al amigo con quien, durante veinticinco años, conservé las más afectuosas relaciones.

F. FOUQUÉ,
Miembro del Instituto

(De la *Revue Scientifique* de París).

SUMARIOS

De algunas de las publicaciones periódicas que recibe la Sociedad.

AMERICAN CHEMICAL JOURNAL. Baltimore.—1891. *Enero.* Acción de las nitrilas sobre los ácidos orgánicos. Métodos para estimar los cuerpos grasos en los organismos vegetales. La concordancia en la determinación de los pesos atómicos. Absorción del ázoe atmosférico por las plantas.—*Febrero.* Pentaglucosas. Separación del titano, del cromo, del aluminio, del fierro, del bario y del ácido fosfórico en los análisis de las rocas. Aparato para la determinación del agua en los análisis minerales. Oxido de plomo hidratado. Disociación del óxido de magnesio por medio del magnesio metálico.—*Marzo.* El magnetismo afecta á las acciones químicas? Descomposición de algunos diazocompuestos de Naftalena con el alcohol. Reacciones de los alcoholatos sódicos con la Tribromdinitrobenzina y Tribromtrinitrobenzina. Algunos derivados del sulfuro phtálico. Acción de una solución alcohólica de nitrato de plata sobre el éter etílico del ácido Fenildibrompropiónico. La electrolisis de fosfatos metálicos en solución.

AMERICAN METEOROLOGICAL JOURNAL. Ann Arbor.—1891. *Enero.* La Sociedad Meteorológica de Nueva Inglaterra. Observatorio Meteorológico del Monte Blanco. El tornado del lago Gervais. Lluvia anual en Michigan. Fotografía del tornado del lago Gervais. Observaciones y estudios en el Monte Washington. Fenómenos accesorios en los ciclones, etc.—*Febrero.* Las presiones del viento y la medida de su velocidad. Observaciones meteorológicas hechas en cuatro viajes en globo.—*Marzo.* Teoría del Profesor Russell. Temperatura en las áreas altas y bajas. Cartas de tornados en el Estado de Nueva York, etc.

ANNUAIRE DE LA SOCIÉTÉ MÉTÉOROLOGIQUE DE FRANCE. 1891. *Enero.* Resumen de las observaciones centralizadas por el Servicio hidrométrico del Sena en 1889.—Resumen de las observaciones hechas en el Parque de San Mauro en Noviembre de 1890.—Revista y Boletín bibliográficos.—Tornado observado en Fourchambault (Nièvre).—Observaciones en Poitiers en Dic. 1890.—Observaciones practicadas por los miembros y correspondientes de la Sociedad.

«COSMOS.» Paris.—1891. *310 (Enero 3).* René Schliemann. Pequeños planetas. Lluvias de sangre. Profundidades en el Pacífico occidental. Empleo terapéutico de la electricidad. Anemometroscopio registrador eléctrico. Las sugestiones criminales. Los telégrafos armónicos. San Benitico, patrón de los ingenieros. Las montañas de nieve del Norte del Atlántico. Un generador de oxígeno. Conservas de leche.—*311 (Enero 10).* Japón. Notas psíquicas acerca de la araña Halabe de Madagascar: experimentos. Ceiba. La lengua universal. Historia del vino de Champaña. Los *Cliffs dwellers* de la Sierra Madre.—A propósito del número π.—*312 (Enero 17).* Los icneumones en Jamaica. Las cácteas en la India. Canteras de construcciones marítimas á 1,600 km. del mar. Pájaros bebedores de savia.—*313 (Enero 24).* El oro en Francia; el grisú. A propósito de la utilización de las corrientes atmosféricas. Las piñas. Las plantas contra la filoxera y otras. Lámparas de arco. Viaje á la isla Oshima (Japón). Los trabajos científicos de los misioneros en Madagascar. La acción á distancia de la fuerza nerviosa.—*314 (Enero 31).* La muerte por el frío. El mar de nieve en Ostende. Los errores personales en Astronomía. Los dos jugos de la caña de azúcar. Escorias de desfosforación para abonos.—*315 (Febrero 7).* Noticias arqueológicas de Jerusalem. La cultura de los moluscos. Formación de los alcoholes superiores. Un Palacio de nieve en San Petersburgo en 1740. Los residuos fotográficos. La muerte del aereonauta Olivier.—*316 (Febrero 14).* La seguridad en las vías férreas. Los grandes inviernos en Francia. Las placas de blindaje y el acero-níquel.

Sobre las acciones hidrolíticas causas del envejecimiento de los vinos, y de todas las modificaciones análogas de las sustancias vegetales ó animales. Cuadrante lunisolar. Las utopías y las hipótesis en el dominio científico. Las pólvoras sin humo en los combates de mar.—*317 (Febrero 21).* Cuadrante solar de la iglesia de Brou (Bourg-en-Bresse). La transfusión de la sangre de perro en la tuberculosis. Los ferrocarriles en Chile. La lengua francesa en Italia. Los acridios en Argelia.—*318 (Febrero 28).* La nieve en Nueva York el 26 de Enero. Descubrimiento, vida y extinción del bisonte americano. Ensayo de una explicación racional y científica de la atracción universal. La noción de la especie. Academia de ciencias, Bibliografía, etc.

Crónica Científica. Barcelona.—1891. *316 (Enero 10).* Clima de Málaga. Los Pirineos españoles. La alquimia en España. Viajes á las regiones polares.—*317 (Enero 25).* Fauna malacológica de Aragón. Curso de Zoología médica.—*318 (Febrero 10).* Fauna malacológica de Cataluña. Sobre el ángulo de polarización de las rocas ígneas y sobre las primeras deducciones selenológicas que con ello se relacionan.—*319 (Febrero 25).* Presencia en Cataluña, durante el invierno 1890-91, de los tres cisnes del Norte de Europa. Fosilización vegetal en los climas cálidos. El general Ibáñez.

Feuille des Jeunes Naturalistes. París.—1891. *243 (Enero 1º).* Cuadro sinóptico de las aves rapaces de Europa. Los líquenes de los arrecifes. Museos (París, Londres, Sydney), etc.—*244 (Febrero 1º).* Nociones elementales de Bacteriología. La Nueva Zelanda (Historia Natural), etc.—*245 (Marzo 1º).* Especies francesas del género *Pogonus* Dej. Cuadro analítico y catálogo. Las agallas y sus habitantes. Museo de Nantes, etc.

Le Galilée. París—1891. *Febrero 1º* Las predicciones de los Almanaques. La fotografía astronómica. Diccionario de Astronomía.—*Febrero 15.* Hipótesis del esferoide y formación de la corteza terrestre. Periodicidad de los inviernos más rigurosos y de los estíos más calientes. Estudio práctico del cielo.—

Marzo 1º Edad y coloración de las estrellas. A propósito del Calendario republicano. Bólido notable, etc.

HIMMEL UND ERDE. Berlín.—1891. *Enero.* Nuevas observaciones espectroscópicas en el monte Hamilton.

LE NATURALISTE. París. (46 Rue du Bac).—1891. *92 (Enero 1º).* La música de la naturaleza. Utilización del ramié en sericicultura. Un raro ejemplar de oro cristalizado. Lepidópteros nuevos. El carnero doméstico. Flora de Francia, etc.—*93 (Enero 15).* La capa de agua de la creta en las cercanías de Laon. Una tortuga bicéfala. La hibernación. La clasificación y las afinidades de los moluscos.—*94 (Febrero 1º).* La larva y la ninfa del *Prionus coriarius.* Preparación de los peces. El papirus. Perro monstruoso del género tricéfalo.—*95 (Febrero 15).* Los camellos. Los fonolitos del alto Loire. Caso de parasitismo en un ascidio compuesto. Las fosfateras de Hardivillers (Oise). Los microbios.—*96 (Marzo 1º).* Acarios de los vegetales. La flora de la India en relación con la de Francia. ¿Existe la clorofila normal en los animales? Recolección y preparación de los batracios. Nuevo lepidóptero. La colección entomológica del abate Marseul.—*97 (Marzo 15).* Las dendritas. Los vegetales en la alimentación en Grecia. Micro-lepidópteros nuevos. El invierno de 1891 y los mirlos. Nuevo aparato para capturar los ciervos en las menagerías, para cortarles los cuernos. Los leones. Investigaciones acerca de la circulación de los lamelibranquios marinos.

IL NUOVO CIMENTO. Pisa.—1890. *Sept. y Oct,* Corrientes telúricas. Modo de investigar la verdadera expresión de las leyes de la naturaleza de las curvas empíricas. Acción de las corrientes eléctricas sobre los conductores electrizados. Mecánica de los fenómenos luminosos. De algunas circunstancias que influyen sobre la magnetización operada por las descargas de los condensadores.

JOURNAL DE L'INDUSTRIE PHOTOGRAPHIQUE. París (Gauthier-Villars).—1891. *Enero.* La fotografía de los colores. El Fotoclub del Sureste. La fotografía judicial. La 2ª Exposición

del Círculo fotográfico Milanés.—*Febrero.* Fotografía de los billetes de banco.

L'ASTRONOMIE. Paris. (Gauthier-Villars. Camilo Flammarion, Director). 1891.—*Enero.* Anuario astronómico para 1871. El rayo en globo. El Observatorio Maregráfico de Marsella.—*Febrero.* El mundo de Júpiter. El invierno de 1890-91. El invierno y las líneas isotermas. El circo lunar *Aristóteles.* Sociedad Astronómica de Francia.—*Marzo.* Manera con que ha cesado el frío en Europa. Fotografía de los colores del espectro solar. Variaciones en el planeta Marte. Sociedad Astronómica de Francia, etc.

QUATERLY JOURNAL OF THE ROYAL METEOROLOGICAL SOCIETY. London.—1891. *Vol. XVII. Enero.* Relaciones entre el agua subterránea y las defunciones. Nota acerca de un relámpago que presenta algunos caracteres de interés. Efecto del relámpago en una habitación en Twickenham el 23 de Septiembre 1890. Sistemas de vientos y las rutas comerciales entre el Cabo y Australia. Observaciones fenológicas en 1890. Clima de Hong-Kong.

REVUE PÉDAGOGIQUE. París.—1891. *Enero.* A propósito de un discurso de M. Marion. Los trabajos manuales en las escuelas normales. El libro de oro de un moralista. Proyecto de reforma de la instrucción pública en Francia.—*Febrero.* Algunas cartas acerca de la lectura de los clásicos en las escuelas normales. La historia de las palabras y de sus acepciones. Una escuela francesa en el extranjero. La psicología aplicada á la educación según Herbart. Bibliotecas pedagógicas. La sericicultura en Francia. La astronomía de lo invisible, etc.

REVUE SCIENTIFIQUE. París. (111 boulevard St. Germain). —1891. *Enero 3.* La cremación. Flora del Senegal. El calendario perpetuo. Los nacimientos en Europa desde hace veinte años.—*Enero 10.* Lavoisier y su influencia en el progreso de la fisiología. La vida en el seno de la tierra. La semejanza entre esposos. La habitación barata en Rusia. La duración del servicio militar.—*Enero 24.* La producción y el comercio de flores

en París. La linfa de Koch en cirugía. El Transahariano. La pólvora sin humo y la fortificación.—*Enero 31.* Influencia del frío sobre los animales del Museo. El agua en el paisaje. Herodoto naturalista. La excitabilidad del cerebro. La despoblación en Francia. La cuestión del alcohol.—*Febrero 7.* La fotografía de los colores. La tradición de los procedimientos metalúrgicos según un tratado de la Edad Media. Las tranvías eléctricas. La destrucción de los lobos en Francia. Investigaciones sobre la coagulación de la sangre.—*Febrero 14.* Ciencia y práctica agrícolas. La enseñanza de la relojería en Besanzón. La cuestión de los pequeños planetas. La fundación de las Universidades en la Edad Media. La psicología de los lagartos.—*Febrero 21.* La Psicología y la cuestión social. El fonógrafo en el siglo XVII. La Exposición Etnográfica de Siberia.—*Febrero 28.* Los grandes animales fósiles de América. La patogenia de la diabetes. Alcohol de arroz. Bibliografía, etc., etc.

METEOROLOGIA INTERNACIONAL.

Localidades.	AÑO DE 1887.				AÑO DE 1888.			
	Temperatura media.	Presión media.	Viento dominante.	Lluvia.	Temperatura media.	Presión media.	Viento dominante.	Lluvia.
	°	mm		mm	°	mm		mm
Berlín, S. (Alemania)...	8.5	757.3	nw	500.0	.....	.....	.....	.....
Bogotá (Colombia).....	...	.....	.....	.....	13.7	561.6	var	895.3
Brisbane (Australasia)..	16.3	762.9	s y w	2,071.0	19.8	768.3	s	839.2
Bruselas (Bélgica)	9.1	757.1	sw	560.0	9.1	756.4	sw	853.8
Cairo (Egipto)	.....	.....	.....	.....	22.1	758.3	n	42.4
Chicago (E. U.).....	8.7	743.0	sw	739.7	7.9	743.9	sw	990.5
Cincinnati (E. U.).....	12.9	746.5	se	890.8	11.9	746.7	se	885.9
Florencia (Italia)	.....	.....	.....	.....	13.9	754.5	.....	912.3
Génova (Italia).....	.....	.....	.....	.....	15.0	760.8	n	1,128.7
Habana (Cuba).....	24.9	761.2	e	1,253.2	.....	.....	....	.....
Hamburgo (Alemania)..	7.5	759.0	sw	465.9	7.0	758.0	sw	790.8
La Plata (Rep. Arg.)....	15.7	762.1	n y s	778.1	14.3	768.2	n	978.0
León (México).....	19.4	617.6	nnw	781.8	18.9	617.2	nnw	869.7
Lima (Perú)	19.3	747.4	ssw	45.0	19.8	747.3	ssw	31.8
Lisboa (Portugal)	15.6	754.4	n	787.3	15.1	755.0	n	783.8
Mazatlán (México).... ...	.....	.....	.....	.....	25.6	760.4	nw	523.6
México.....	15.0	586.0	ne y nw	812.7	15.3	586.1	nw	739.9
Milán (Italia).....	11.9	749.1	w	995.0	12.0	749.0	sw	1,158.2
Moncalieri (Italia).....	.....	.....	.....	.....	9.6	738.8	se	959.3
Montreal (Canadá).....	.....	.....	....	.....	4.3	761.4	.....	690.6
Munich (Alemania)	6.4	715.9	w	729.6	6.7	715.6	w	994.8
Nápoles (Italia)....	.....	.....	.....	.....	15.3	756.7	sw	715.8
Nueva Orleans (E. U.).	20.2	762.1	se	1,650.2	19 6	762.2	se	2,110.3
Nueva York (E. U.).....	11.1	758.1	nw	1,184.4	10.0	758.2	w	1,346.0
París (Francia).....	8.8	757.2	.....	477.3	9.0	757.7	.....	499.8
Praga (Austria)...	8.2	744.5	w	489.9	8.2	743.9	w	544.9
Puebla (México).	15.5	593.6	ene	1,143.2	15.8	593.2	ne	984.8
Río Janeiro (Brasil).....	22.6	757.4	sse	1,315.6	22.7	757.7	nw	1,399.9
Roma (Italia).....	15.2	761.4	sw	1,038.6	.....	.....	.....	.....
San Fernando (España).	17.2	760.7	e	633.9	17.0	761.3	e	993.9
S. Francisco Cal. (E. U.).	12.9	761.4	w	483.5	13.1	748.0	w	584.0
San José (Costa Rica)...	.....	.....	.....	.. ..	19.5	666.0	.....	1,522.0
San Luis Potosí (México).	17.3	612.5	ese	506.8	17.2	612.7	e	508.2
San Petersburgo (Rusia).	4.9	757.7	w	542.2	2.1	758.5	nw	451.8
Stonyhurst (Inglaterra).	7.4	715.3	w	793.5	7.4	749.8	ne y sw	1,076.3
Tokio (Japón).....	13.8	759.0	nnw	1,251.9	13.5	759.1	nnw	1,378.5
Upsal (Suecia).....	5.4	755.6	sw	446.0	2.7	756.0	.....	539.2
Venecia (Italia).....	13.6	759.4	sse	698.1	13.3	759.4	se	527.4
Viena (Austria)	8.7	744.4	w	614.0	8.4	743.9	w	729.0
Zacatecas (México)	14.4	573.7	se	978.0	14.5	573.0	se	1,446.8
Zi-ka-wei (China).....	15.5	762.7	se	1,170.7	14.8	762.2	se	915.4

OBSERVACIONES METEOROLOGICAS.

RESUMEN general de las practicadas en el Observatorio Meteorológico Central de México, durante el año de 1890.

Lat. N. 19° 26′.—Long. W. de Greenwich 6h 36m 27s.— Altura absoluta 2,282m5.

MESES.	Barómetro á 0°	TEMPERATURAS DEL AIRE A LA SOMBRA.			Humedad media.	NUBES.		Viento dominante y velocidad media.		Lluvia total.
		Media.	Máxima.	Mínima.		Cantidad media.	Dirección dominante.			
	mm	°	°	°					m	mm
Enero	587.56	12.3	21.3	4.5	62	2.4	NE	NW y NE	0.3	0.1
Febrero	5.75	13.0	26.0	**1.0**	52	2.5	W	NE y S	0.5	0.9
Marzo	5.98	14.5	27.2	3.5	47	2.6	SW	NE	0.5	2 6
Abril	6.51	17.6	27.5	8.8	45	3.6	SW y NW	S	0.5	12.8
Mayo	5.81	18.1	**28.9**	9.0	56	4.6	NW	NE	0.6	42.5
Junio	6.43	16.7	28.2	10.7	66	6.5	NE	NE	0.4	144.4
Julio	6.64	16.8	25.7	10.5	66	6.5	E y NW	NW	0.4	108.6
Agosto	6.71	16.2	24.5	9.4	67	6.8	E	NW	0.4	65.3
Septiembre	6.28	15.4	22.5	8.0	70	6.5	NE	NW	0.8	146.7
Octubre	5.90	14.8	24.0	7.7	70	7.0	NE	NW	1.2	95.8
Noviembre	6.59	12.2	22.5	4.0	69	5 8	NE	NW	1.1	11.8
Diciembre	7.19	11.1	20.3	2.0	67	3.6	E y SW	NW	0.7	6 6
Año	586.44	14.9	24.9	6.6	61	4.9	NE	NW	0.6	638.1

Observaciones séismicas correspondientes al mes de Octubre de 1890.

ORIZABA.

FECHAS.	HORAS.			Amplitud ángulo-vertical.	Dirección aparente.	Escala de Forel y Rossi.
	h.	m.		m. m.		
2	1	47	a. m.	1.3	WNW.	I
	7	12	,,	0.1	N.	,,
3	5	15	,,	0.1	N.	,,
	1	13	p. m.	0.1	N.	,,
	6	39	,,	0.2	NW.	,,
6	9	19	a. m.	0.1	N.	,,
	11	18	,,	0.2	N.	,,
8	7	38	,,	0.1	N.	,,
9	1	37	p. m.		Conmoción.	,,
12	2	33	a. m.	0.2	N.	,,
	6	08	p. m.	1.0	I. N. II. W.	,,
16	6	49	a. m.	4.5	I. N. II. E.	II
17	3	21	p. m.	0.1	N.	I
	6	07	,,	0.1	NE.	,,
18	4	00	,,	0.1	N.	,,
	8	30	,,	0.1	N.	,,
19	5	03	,,	0.2	N.	,,
21	1	44	,,	0.2	NW.	,,
	9	12	,,	0.2	NE.	,,
23	8	00	a. m.		Conmoción.	,,
26	11	13	,,	0.3	NE.	,,
	11	40	,,	0.4	NE.	,,
	1	16	p. m.	1.0	N.	,,
	2	11	,,	5.0	I. SE. II. SW.	II
	3	50	,,	0.1	E.	I
27	3	22	,,		Conmoción.	,,
	5	00	,,	1.0	SSW.	,,
29	7	12	a. m.	0.2	NW.	,,
30	6	31	p. m.	0.1	SW.	,,
31	4	28	a. m.	0.5	WSW.	,,

C. Mottl.

Observaciones séismicas correspondientes al mes de Noviembre de 1890.

ORIZABA.

FECHAS.	HORAS.			Amplitud ángulo-vertical.	Dirección aparente	Escala de Forel y Rossi.
	h.	m.		m. m.		
3	5	00	p. m.		Conmoción.	I
4	1	15	a. m.	0.1	NW.	,,
	3	10	,,	0.1	NW.	,,
	4	11	,,	0.1	NW.	,,
	5	10	,,	0.2	NW.	,,
	5	02	p. m.	0.1	NW.	,,
	6	45	,,	0.2	NW.	,,
7	7	56	,,	0.1	NW.	,,
9	9	03	a. m.	0.2	S.	,,
	10	11	,,	0.1	S.	,,
13	2	39	p. m.	0.1	W.	,,
14	6	29	,,	0.1	W.	,,
15	8	40	,,		Conmoción.	,,
18	6	32	a. m.	0.1	SW.	,,
	7	54	p. m.	0.1	SW.	,,
20	10	30	a. m.	0.1	N.	,,
22	4	28	p. m.	0.1	NW.	,,
25	7	28	,,	0.1	NW.	,,
	8	00	,,	0.1	NW.	,,
26	4	27	,,		Conmoción.	,,
27	10	20	a. m.	0.2		,,
30	5	37	p. m.	0.2	SW.	,,
	10	32	,,	0.3	SW.	,,

C. Mottl.

SOCIEDAD CIENTIFICA "ANTONIO ALZATE."

MEXICO.

Revista Mensual Científica y Bibliográfica.

Núms. 9-10. **1890-91.**

SESIONES DE LA SOCIEDAD.

Abril 12 de 1891.

Presidencia del socio Guillermo B. y Puga.

Correspondencia.—De los Sres. Haton de la Goupillière y Friedel, de París y Frazer, de Filadelfia, dando las gracias por sus nombramientos de socios honorarios. Del socio Pizzetti, de Génova, remitiendo un trabajo inédito para las *Memorias*. De la Revista de Ciencias Naturales de Sena, de la Sociedad de Naturalistas de Nápoles, de la Asociación Estadística Americana, de la Revista Geográfica Internacional de París, de la Sociedad Normanda de Geografía y de la Sociedad Flammarion, de Marsella, aceptando cambio. Remitiendo publicaciones, de las Sociedades de Ciencias Naturales de Béziers y Reims, de la Estación Meteorológica de Vilafranca (España) y de la Dirección general de Estadística de la República. De la Oficina Meteorológica de la India anunciando el envío de una colección de sus publicaciones, compuesta de más de 50 tomos y varios mapas. Del Comité de organización del 5º Congreso Geológico Internacional, anunciando que tendrá lugar en Washington en Agosto próximo é invitando á la Sociedad á tomar parte en él.

Del socio honorario Hermite, de París, obsequiando á la Sociedad con un ejemplar de su Curso de Análisis profesado en la Sorbona.

PUBLICACIONES.—Recibidas por primera vez: de la Sociedad Normanda de Geografía, de la Sociedad Científica Flammarion, de Marsella, de las Sociedades de Ciencias Naturales de Béziers y Reims, de las Estaciones Meteorológicas de Oviedo y Vilafranca, la «Révue Pédagogique» de París, de la Sociedad Lineana de Amiens, de las Academias de Ciencias de Angers, Nápoles y Copenhague, de la Sociedad de Ciencias Médicas de Lisboa, del Instituto Meteorológico de Holanda y de la Sociedad Rural Argentina. Donaciones de los socios Manterola, Puga, Darapsky (Taltal), Hermite (París), Frazer (Filadelfia), Hellmann (Berlin) y Landero (Guadalajara), y de los Sres. Kœnigs (París), Giovannozzi (Florencia), Borsari (Nápoles) y Vizcarra (Colima).

TRABAJOS.—P. Pizzetti, *Sur le calcul des triangles géodésiques.*
C. F. de Landero, *La Grosularita rosa de Xalostoc, Morelos.*
La Comisión de Publicaciones dió cuenta con los números 5 y 6 del tomo IV de las *Memorias.*

MAYO 3 DE 1891.

Presidencia del socio Guillermo B. y Puga.

CORRESPONDENCIA.—Del Sr. Ing. Angelo Salmoiraghi, dando las gracias por su nombramiento de socio honorario y anunciando el envío de un ejemplar de sus obras de Geometría aplicada, para la Biblioteca de la Sociedad. Del Sr. socio Montessus de Ballore, de París, remitiendo una Memoria inédita para su publicación. De la Dirección general de Estadística de Italia, aceptando cambio y remitiendo el Anuario de 1887–88. De la Sociedad Real de Ciencias de Sajonia y de la Real Academia

Leopoldino-Carolinense de Naturalistas de Halle, enviando publicaciones.

PUBLICACIONES.—Se recibieron por primera vez: de la Academia de Artes y Ciencias de Boston, de la Sociedad Geológica de Manchester y de la Dirección de Estadística de Italia. Donaciones del socio Landero (Guadalajara) y de los Sres. Lancaster y Spée (Bruselas) y Gauthier-Villars (París). El Secretario general dió cuenta con 31 tomos de Anuarios y 6 de Anales remitidos por el Observatorio Real de Bruselas.

TRABAJOS.—F. de Montessus de Ballore, *Étude critique des lois de répartition saisonnière des séismes.*

P. Spina, *Síntesis elemental del cálculo infinitesimal.*

R. Aguilar Santillán, *Bibliografía Meteorológica Mexicana, 1890.*

C. Mottl, *Observaciones séismicas* (Orizaba), Marzo 1891.

POSTULACIÓN.—Para socio honorario al Sr. A. Lancaster, del Observatorio de Bruselas, por los socios Puga y Aguilar.

El Prosecretario.
JESÚS GALINDO Y VILLA.

VARIEDADES.

Planetas.—El (299) descubierto en Viena por Palisa el 6 de Octubre de 1890.

El (300) descubierto por Palisa.

El (301) por Palisa el 23 de Diciembre de 1890.

El (303) por Charlois en Niza el 11 de Febrero.

El (304) por Millosevich en Roma el 13.
El (305) por Palisa el 15.
El (306) por Charlois el 17.
El (308) por Charlois el 5 de Mayo.

Necrología.—El Teniente General J. B. J. LIAGRE, Secretario perpetuo de la Academia Real de Ciencias de Bélgica, falleció en Ixelles (Bruselas) el 13 de Enero de 1891, á los 78 años de edad.

El Dr. CARLOS WEIHRAUCH, Director del Observatorio Meteorológico de Dorpat (Rusia), el 19 de Enero.

EMILIO REYNIER, Miembro de la Sociedad Francesa de Física, notable electricista, inventor de una lámpara de incandescencia, falleció á la edad de 39 años, en París, el 20 de Enero.

El general D. CARLOS IBÁÑEZ, Miembro correspondiente de la Academia de Ciencias de París y antiguo Director del Instituto Geográfico y Estadístico de Madrid, falleció en Niza el 29 de Enero.

La Sra. SOFÍA KOWALEVSKY, Profesora de Matemáticas superiores en la Universidad de Estocolmo, murió el 10 de Febrero á los 38 años de edad.

A. CAHOURS, célebre químico francés, Miembro del Instituto, murió en París á los 77 años de edad, el 17 de Marzo.

E. GAUTIER, Astrónomo, Director del Observatorio de Ginebra, falleció el 25 de Febrero.

D. CECILIO PUJAZÓN, Capitán de Navío y Director del Instituto y Observatorio de Marina de San Fernando, murió el 15 de Abril á los 57 años de edad.

Clima de Oviedo (España).—De un resumen publicado recientemente de las observaciones ejecutadas en la Estación meteorológica de esa ciudad desde 1851 hasta 1890, insertamos algunos datos de la *Sinopsis final*, para dar una idea de su clima.

Presión barométrica media anual, $742^{mm}0$. Temperatura media anual, $12°4$. Máxima absoluta, $39°0$ (en 1870). Mínima absoluta, $-7°0$ (en 1867). Humedad media 78%. Lluvia anual, 836^{mm}.

Vientos dominantes, NE., SW., N. y W. Días de lluvia en el año, 145. Días despejados, 51. Días cubiertos, 160. Días de nieve 6.

Consumo de papel y Estadística de su fabricación.—Según las estadísticas alemanas, hay actualmente en el mundo 3,985 fábricas de papel que producen anualmente 950.000,000 kg. de los cuales próximamente la mitad se emplean en la imprenta. De esta mitad los periódicos absorben cerca de 300.000,000 kg. El consumo por habitante en los principales países es como sigue:

Inglaterra.....	5.75 kg. por hab.
Estados Unidos.....	5.25 „ „
Alemania.....	4.00 „ „
Francia.....	3.75 „ „
Austria.....	1.75 „ „
Italia.....	1.75 „ „
México.....	1.00 „ „
España.....	0.75 „ „
Rusia.....	0.62 „ „

Resumen de las observaciones meteorológicas practicadas en Tacubaya (Escuela Municipal n. 2, 2ª calle de San Miguel).

1890.

	Octubre.	Noviembre.	Diciembre.
Temperatura media.....	15°1	13°5	12°5
„ „ á 7 am...	11.7	9.7	8.8
„ „ á 2 pm...	21.1	20.9	22.1
„ „ á 9 pm...	12.8	10.4	8.7
Cantidad media de nubes.....	5.2	6.1	2.5
Días de lluvia.....	7	3	1

	Octubre.	Noviembre.	Diciembre.
Agua recogida.....	$15^{mm}8$	$10^{mm}9$	$6^{mm}7$
Altura máxima en 24 horas....	6.7 (el 5)	7.3 (el 30)	(el 8)
Viento dominante.....	NE.	NE.	N.

SALVADOR C. SIFUENTES.

BIBLIOGRAFIA.

ANNUAIRE POUR L'AN 1891, PUBLIÉ PAR LE BUREAU DES LONGITUDES. *Avec des Notices Scientifiques.— Paris. Gauthièr-Villars et Fils. (18º, V-797 págs. 1 fr. 50).*

Desde hace algunos años esta publicación ha experimentado importantes modificaciones, y publica sin disputa artículos debidos á eminentes sabios, acerca de Estadística, Mineralogía, etc., estudios todos de actualidad y llenos de interés.

El Anuario que ahora anunciamos contiene un cuadro de estrellas dobles que comprende 62 sistemas, una descripción de los espectros de las estrellas y otros datos interesantes de Astronomía estelar. M. SARRAU reasume en una noticia las propiedades de los cuerpos en la cercanía del punto crítico. M. CORNU se ocupa del número de vibraciones de sonidos de la escala musical y MM. TEISSERENC DE BORT Y MOUREAUX de las anomalías magnéticas en Argelia y en el Norte de Francia.

En fin, M. JANSSEN publica la relación de su curiosa ascensión al Monte Blanco; M. TISSERAND estudia la cuestión de los pequeños planetas, y M. CORNU expone el método que permite determinar por el análisis espectral la velocidad de los astros.

ESSAI D'UNE THÉORIE RATIONNELLE DES SOCIÉTÉS DE SECOURS MUTUELS *par* PROSPER DE LAFFITTE.—*Paris. Gauthier-Villars et Fils. 1891. 8° 5 fr.*

Acaba de aparecer la 2ª edición de esta excelente obra, cuya mejor recomendación es sin duda el haberse hecho acreedora al Premio Leconte, que le fué acordado por la Academia de Ciencias de París.

LES THÉORIES MODERNES DE L'ÉLECTRICITÉ.—*Essai d'une théorie nouvelle par* O. LODGE, F. R. S., *Professeur de Physique à l'«University College» de Liverpool. Traduit de l'anglais et annoté par* E. MEYLAN, *Ingénieur civil, ancien Secrétaire de la Rédaction de la «Lumière Électrique.»—Paris. Gauthier-Villars et Fils. 1891. 8º Figs. 216 págs. 5 fr.*

Con ese título acaba de aparecer el conocido libro de M. Lodge titulado *Modern views of Electricity*, en el cual el autor expone la doctrina de la teoría etérea de la electricidad, teoría que aunque no es del autor, la apoya en ideas que le son propias y en representaciones mecánicas muy curiosas. Según su traductor, la obra en cuestión es elemental en el sentido de que trata de hablar á la imaginación y á los ojos por símbolos materiales, en vez de establecer las ecuaciones de los fenómenos. No por esto se dirige á los principiantes, sinó que supone ya conocimientos completos de los hechos y por lo mismo está hecha para los estudiantes de los cursos superiores.

El traductor M. Meylan ha hecho un gran servicio á la enseñanza, así como los editores al dar á luz la edición en francés.

SUMARIOS

De algunas de las publicaciones periódicas que recibe la Sociedad.

American Chemical Journal. Baltimore.—1891. *Abril.* De algunos derivados del sulfuro benzoico y de los cambios causados en su sabor por cambios de su composición. Los compuestos de azufre en el petróleo de Ohio. Acción del oxicloruro de fósforo sobre los éteres y clorhidrinas del ácido salicílico. Del peso atómico del oxígeno. Del ácido ortosulfo paratoluico y de algunos de sus derivados. Acción de la luz sobre el cloruro de plata. Trabajos diversos.

American Meteorological Journal. Ann Arbor.—1891. *Abril.* Un tornado francés. Un *Norte* en Texas. El nuevo Servicio del Tiempo. Formación y precipitación de los ciclones en la costa del Pacífico. Trabajos y notas diversas.

Annuaire de la Société Météorologique de France. —1891. *Febrero.* Heladas blancas en Julio en la región Centro-Norte de Francia. Revista y boletín bibliográficos. Observaciones meteorológicas.

Bulletin de la Société Mathématique de France. París.—*Tomo XIX, núms. 1 y* 2. Propiedad geométrica de los coeficientes del binomio. Rectificación aproximativa de un arco de curva. Determinación directa de la integral

$$\int (\cos m\,x)^{p}(\cos m'\,x')^{p'}\ldots(\operatorname{sen} n\,x)^{q}(\sin n'\,x)^{q'}\ldots\, dx$$

Acerca de las funciones esféricas. Tetraedro aritmético. Extensión de la Geometría cartesiana á las figuras imaginarias. De la imposibilidad de una función de una sola variable de más de dos períodos. Una determinación particular del centro de curvatura de las líneas planas. Substituciones lineales de una sola variable de coeficientes periódicos. Observaciones acerca de las asintóticas de las superficies regladas cuyas generatrices pertenecen á una congruencia lineal. De las superficies alabeadas cuyas líneas de curvatura poseen una propiedad dada. Observación acerca de la interpolación. Reducción de las funciones enteras algebraicas.

«Cosmos.» Paris (Rue François 1er, n. 8).—1891. *319 (Marzo 7)*. Las estrellas con compañera. Caída de un meteorito. Distribución del magnetismo en los Alpes. Parte septentrional del Gulf Stream. Algunos tipos de Nueva York. Abundancia de carpas en el Estado de Nueva York. Congreso Geológico Internacional. París, puerto de mar. Roma, puerto de mar. Pluviometría. Descubrimiento, vida y extinción del bisonte americano. Los grandes inviernos en Francia. Inscripciones de Túnez. El puente provisional en el fuerte de San Angelo. Fotografía de los colores. Los indios de Colombia inglesa. La reparación de las lámparas incandescentes. Ensayo de una explicación racional y científica de la atracción universal. Yacimientos de fosfato en la Florida.—*321 (Marzo 21)*. Calor de la luna y de las estrellas. Predicción del tiempo por la observación de los planetas y de los insectos. El invierno 1890–91 en Islandia. Invenciones. El Congreso Científico Internacional de los católicos. Clima de París. La torre *Anguillara* en Roma. Lámparas de arco. Las bestias no tienen espíritu. El rango de los monos. Acción de los fríos excesivos sobre los animales. La pila Perreur Lloyd. La seguridad en el mar.—*322 (Marzo 28)*. Proyecto de expedición al polo Norte. La Exposición colombiana. Ferrocarriles para navíos. Algunos efectos del invierno. Una máquina para elevar agua. Noticias arqueológicas de Jerusalen. Una forma de polipodo. Cultura de las patatas. Los

cañones Canet. El servicio minero en Italia en 1888. Teléfono de París á Londres. Curvas barométricas. Teléfono automático Polto. Academia de Ciencias, Bibliografías, Formulario.

Crónica Científica. Barcelona.—1891. *320 (Marzo 10)*. El clima de Málaga. Del trueno. Programa de cálculo infinitesimal. Programa de premios para 1892 de la Academia de Ciencias de Madrid.—*321 (Marzo 25)*. Caracterización del «Colm» en el Putxet y Vallcarca y descubrimiento de cuatro niveles del período silúrico en los alrededores de Barcelona. Importancia del *Monograptus Priodon* cerca S. Vicens dels Horts. Influencia de la masa del organismo sobre el desarrollo cerebral. Bibliografía, Crónica, etc.

Feuille des Jeunes Naturalistes. París.—1891. *246 (Abril 1°)*. Nociones elementales de Bactereología. La microquímica fotográfica. Historia Natural de la Nueva Zelanda. El Museo Británico (Historia Natural). Notas, comunicaciones, etc.

Le Galilée. París—1891. *Marzo 15*. La edad y la coloración de las estrellas. Marte en 1890. Estudio práctico del cielo, etc.—*Abril 1°* La hora nacional, la unificación de las longitudes y el calendario universal. Importancia de los cálculos en Astronomía. A propósito de la estrella doble α de la Lira.

Le Naturaliste. París. (46 Rue du Bac).—1891. *99 (Abril 15)*. El Bombix del Sause. La flora de la India en relación con la de Francia. Observaciones sobre los rotíferos. Dendritas artificiales. Recolección y preparación de los reptiles. El *Mesoplodon Sowerbyensis*. Las algas en la alimentación japonesa. El *Colias Wiskotti* y sus diversas variedades. Descripción de microlepidópteros nuevos. Crónica, Bibliografía, etc.

Journal de l'Industrie Photographique. París.—1891. *Marzo*. La fotografía de los colores. Estereoscopía. Objetivos. Amplificaciones sin aparatos. Reproducciones fotográficas. Películas *Cristallos*. Influencia de la humedad sobre las placas con laca. Crayontipía.

L'Astronomie. París. (Gauthier-Villars. — 1891. *Abril*.

Desaparición aparente de los anillos de Saturno. La variabilidad de las latitudes. El año de 1890 bajo el punto de vista meteorológico. El descenso de la temperatura. Sociedad Astronómica de Francia. Noticias, variedades, etc.

RENDICONTI DEL CIRCOLO MATEMATICO DI PALERMO. 1891. —*Fasc. I y II (Enero á Abril).* Método para representar en el plano los sólidos homogéneos á *n* dimensiones. Representación de las formas binarias cúbicas y bicuadráticas. Extensión de la ley de Newton á los sistemas estelares binarios. Del movimiento braquistocrono. Algunas propiedades relativas á los puntos de incidencia de rectas partidas de un mismo punto y que encuentran á una curva plana algebraica bajo un mismo ángulo. Revista anual de análisis.

REVUE PÉDAGOGIQUE. París.—1891. *Marzo.* Un libro acerca de Bossuet. La psicología aplicada á la educación según Herbart. Comentario del programa de trabajos manuales para escuelas normales de profesores. Bibliotecas pedagógicas. Plática literaria. La prensa y los libros. Crónica de la enseñanza primaria en Francia, etc.

REVUE SCIENTIFIQUE. París. (111 boulevard St. Germain). —*Marzo 7.* La lengua francesa en Indo-China. El aluminio. La vacuna en el Ejército. La fotografía de los colores.— *Marzo 14.* El vino y el tabaco. La mejora de las razas europeas de gusanos de seda. La vacuna carbonosa en Australia.—*Marzo 21.* El Observatorio del Monte Blanco. Los medicamentos de síntesis. El Dahomey y sus habitantes. Una ley matemática aplicable á los infusorios. Las primeras descripciones de la patata.—*Marzo 28.* A. Cahours. Los saludos por gestos en diferentes pueblos. La dispersión de las especies vegetales por las corrientes marinas. Influencia de las diferentes levaduras de frutos sobre las bebidas fermentadas. Efectos de los proyectiles de fusiles de pequeño calibre. Academia de Ciencias de París, Bibliografía, etc., etc.

RIVISTA DI MATEMATICA diretta da G. Peano. Turín.—1891. *Núms. 1, 2 y 3 (Enero á Marzo).* Principios de Lógica Matemá-

tica. Sumario de los Libros VII, VIII y IX de Euclides. Sobre la velocidad de un punto. Bibliografía. Necrología, Sofía Kowalevsky. Demostración de un teorema de la transformación de las curvas algebraicas. Fórmulas de Lógica Matemática. La resolución de los problemas de Aritmética. Algunos consejos para las investigaciones geométricas.

OBSERVACIONES METEOROLOGICAS.

RESUMEN general de las practicadas en el Observatorio Astronómico Nacional de Tacubaya, durante el año de 1890.
por el Sr. Manuel Moreno y Anda.

Lat. N. 19° 24′ 17″5 .—Long. W. de Greenwich 6h 36m 46s 53.— Altura absoluta 2,322m6.

MESES.	Barómetro á 0°	TEMPERATURAS DEL AIRE A LA SOMBRA.			Humedad media.	Cantidad media de nubes.	Viento dominante	Lluvia total.
		Media.	Máxima.	Mínima.				
	mm	°	°	°				mm
Enero	585.39	12.5	23.4	3.0	61	2.7	NW	0,0
Febrero	3.67	12.9	25.9	**-1.1**	50	2.4	NE	0.6
Marzo	3.72	14.4	25.4	2.4	51	2.2	NE y SE	7.7
Abril	4.35	17.5	27.5	7.5	48	3.0	NW	3.5
Mayo	3.71	17.4	27.6	7.0	62	4.6	NNW	81.5
Junio	4.24	16.1	**27.7**	7.5	70	6.4	NNE	203.9
Julio	4.60	16.4	24.0	7.5	70	5.6	N	158.9
Agosto	4.69	15.4	23.1	7.6	73	6.8	NW	95.2
Septiembre	4.36	14.9	23.1	2.5	71	5.7	NW	99.7
Octubre	3.94	14.2	24.0	6.1	74	7.0	NNW	110.2
Noviembre	4.55	11.8	23.7	1.3	72	6.1	NW	14.3
Diciembre	5.20	11.2	22.2	-1.0	65	3.5	NW	17.0
Año	584.37	14.5	24.8	4.4	64	4.7	NW	792.5

Presión máxima en el año 589mm98. 17 de Diciembre á 9 am.
„ mínima „ „ 578 „ 50. 7 „ Febrero á 3 pm.
Núm. de días de lluvia, 117.

METEOROLOGIA INTERNACIONAL.

LOCALIDADES.	AÑO DE 1889.							
	Temperatura máxima.	Temperatura mínima.	Temperatura média.	Humedad media por ciento.	Presión media.	Viento dominante.	Lluvia total.	Cantidad media de nubes.
	°	°	°		mm		mm	
Baden, Alemania.....	33.4	-15.5	8.5	77	743.2	w	1059.9	6.8
Batavia, Java.....	32.8	20.1	26.4	83	758.8	.....	1256.0	6.2
Bruselas, Bélgica.....	30.0	-13.0	10.1	75	756.5	sw	740.5	6.9
Carlsruhe, Alemania.. ...	30.5	-17.0	9.2	80	751.0	sw	713.1	7.0
Coimbra, Portugal.....	36.8	0.0	13.6	73	751.7	nw	847.1	5.3
Chicago, E. U.....	32.2	-23.9	9.3	63	768.6	sw	887.7	.....
Guanajuato, México	30.4	2.4	17.9	60	601.3	sw	717.4	6.2
Hamburgo, Alemania.....	29.3	-14.4	7.9	81	758.0	sw	776.7	6.8
Heidelberg, Alemania....	31.7	-15.3	9.5	77	751.2	.....	648.4	6.6
Kiel, Alemania	25.8	-13.7	7.1	87	755.5	w	696.5	6.6
La Plata, Argentina	32.5	-0.4	15.1	80	761.8	s	1443.8	6.0
León, México	33.2	3.1	19.0	68	616.8	nnw	767.6	5.5
Lieja, Bélgica.....	30.8	-12.0	9.3	.....	.....	sw	528.7	7.0
Magdeburgo, Alemania...	31.4	-16.2	8.4	76	756.1	w	528.9	6.6
Mazatlán, México	32.9	13.8	25.7	79	760.5	nw	834.4	.....
México	29.5	2.5	15.6	59	586.3	nw	498.1	5.2
Milán, Italia.....	34.2	-4.5	12.3	72	748.2	se	1178.7	6.1
Moscou, Rusia.....	30.1	-33.2	3.4	72	746.6	sse	521.8	6.8
Munich, Alemania.....	30.8	-16.2	6.8	78	715.5	sw	967.0	7.3
Nueva York, E. U.....	26.2	-15.6	9.2	72	760.2	wnw	1451.8	.....
Nueva Orleans, E. U.....	23.9	0.0	20.4	78	762.5	n	1230.6	.....
Nuremberg, Alemania....	32.0	-22.0	7.4	82	733.8	e	756.0	6.7
Ostende, Bélgica..... ..	30.4	-12.9	9.2	.....	.....	w	463.2	6.2
Oviedo, España.....	33.4	-3.0	11.3	77	741.4	ne	1003.0	.....
Pabellón, México.....	29.8	2.0	17.8	63	608.8	sw	566.6	4.3
París, Francia.....	30.3	-10.5	9.5	.....	758.0	.....	533.6	.....
Praga, Austria.....	34.7	-15.5	8.7	74	744.1	w	533.7	6.8
Puebla, México.....	28.4	-1.1	16.1	63	593.0	ene	790.9	4.5
Río Janeiro, Brasil.....	39.0	11.3	23.6	77	757.2	se	723.3	5.9
Saltillo, México.....	32.2	-2.8	16.3	67	632.1	s	721.4	6.3
San Fernando, España ...	32.2	1.5	16.2	72	762.0	w	418.8	4.1
San Francisco Cal., E. U.	31.7	3.9	14.4	78	760.2	sw	.....	4.8
San José, Costa Rica.....	32.4	9.2	20.2	80	665.4	ne	2163.4	6.4
San Luis Missouri, E. U.	33.9	-17.8	13.3	70	748.5	sw	805.1	4.0
San Luis Potosí, México..	31.0	1.9	17.5	68	612.9	e	330.7	6.3
Tacubaya, México.....	29.5	1.2	15.7	63	584.3	.....	713.5	.....
Upsal, Suecia.....	29.9	-24.4	5.2	83	757.2	sw	523.5	6.2
Viena, Austria.....	33.3	-16.0	8.4	76	743.5	w	687.0	6.4
Zacatecas, México.....	30.5	-5.0	15.2	63	574.1	sw	562.9	4.8
Zi-ka-wei, China.....	36.8	-6.7	15.0	79	762.9	se	1462.3	6.8
....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

Observaciones séismicas correspondientes al mes de Diciembre de 1890.

ORIZABA.

FECHAS.	HORAS. h.	m.		Amplitud ángulo-vertical. m. m.	Dirección aparente	Escala de Forel y Rossi.
1	7	15	a. m.	0.4	W.	I
	6	58	p. m.		Conmoción.	II
2	6	03	,,	29.5	I. NNW. II. SW.	V
3	2	32	a. m.	0.1	N.	I
	4	54	,,	1.5	I. N. II. W.	,,
4	9	20	,,		Conmoción.	,,
7	0	53	p. m.	0.3	W.	,,
	1	54	,,	2.0	NW.	II
	6	16	,,		Conmoción.	I
8	7	19	,,	1.0	I. W. II. N.	,,
16	9	40	a. m.	0.1	NW.	,,
19	4	10	p. m.	1.5	W.	,,
28	5	13	,,	0.1	NW.	,,
29	8	19	a. m.	0.2	N.	,,
30	1	59	,,	0.3	NW.	,,
31	10	07	p. m.		Sacudida.	II

Con motivo de un viaje no se hicieron observaciones en las fechas 22 hasta 27.

C. Mottl.

Observaciones séismicas correspondientes á los meses de Enero y Febrero de 1891.

ORIZABA.

FECHAS.	HORAS.			Amplitud ángulo-vertical.	Dirección aparente.	Escala de Forel y Rossi.
	h.	m.		m. m.		
4	1	23	a. m.	0.1	NW.	I
	8	07	,,	0.2	N.	,,
6	12	12	,,	0.3	N.	,,
8	7	46	,,	0.1	N.	,,
12	10	15	,,	0.2	NW.	,,
	11	35	,,	0.1	NW.	,,
15	9	22	,,	0.1	SW.	,,
	3	41	p. m.	0.1	SW.	,,
22	11	15	a. m.	0.3	N.	,,
	4	25	p. m.	0.1	N.	,,
27	6	42	a. m.	0.2	N.	,,
	10	43	,,	0.5	N.	,,
31	8	20	p. m.	0.1	N.	,,
1	3	00	p. m.	0.1	N.	I
	5	00	,,	0.1	N.	,,
	6	04	,,	0.1	N.	,,
	6	50	,,	0.1	N.	,,
	7	20	,,	0.1	N.	,,
	8	15	,,	1.2	I. N. II. W.	II
3	8	37	a. m.	0.2	N.	I
	9	44	p. m.	0.1	N.	,,
7	8	84	a. m.	0.1	N.	,,
8	5	15	,,	0.1	N.	,,
10	5	40	,,	0.2	N.	,,
11	5	36	,,	0.1	N.	,,
18	0	50	,,	0.2	NW.	,,
21	7	06	p. m.	0.1	N.	,,
	7	20	,,	0.5	I N. II. SE.	,,
22	5	40	a. m.	0.1	N.	,,

C. Mottl.

SOCIEDAD CIENTIFICA "ANTONIO ALZATE."

MEXICO.

Revista Mensual Científica y Bibliográfica.

Núms. 11-12. 1890-91.

SESIONES DE LA SOCIEDAD.

JUNIO 7 DE 1891.

Presidencia del socio D. Guillermo B. y Puga.

CORRESPONDENCIA.—Del Director de la Revista General de Ciencias de París, aceptando cambio; del Director de la Escuela Politécnica de Delft, aceptando cambio y remitiendo los cinco primeros tomos de sus Anales; de la Real Academia de Irlanda, del Instituto Tecnológico de Massachusets y del Observatorio de la Plata, enviando publicaciones; de los Secretarios de los Gobiernos de los Estados de Veracruz, Michoacán, Nuevo León, Coahuila, Guerrero y Chiapas, remitiendo sus respectivas *Memorias;* del socio Dr. Lenk, de Leipzig, remitiendo la 3ª parte de las Contribuciones á la Geología y Paleontología de la República Mexicana, por los socios Félix y Lenk; de la Sra. Dª Luisa Gatke de Pujazón y familia, comunicando que el 15 de Abril pasado falleció el Sr. Capitán de Navío D. CECILIO PUJAZÓN, Director del Instituto y Observatorio de Marina de San Fernando.

PUBLICACIONES.—De la Sociedad Geográfica de Madrid, una colección de su *Boletín* (Tomos I á VII y IX á XXIII inclusi-

ves) y dos tomos de las Actas del Congreso Español de Geografía.

Se recibieron por primera vez: del Departamento Nacional de Higiene de Buenos Aíres, de la Estación de Agricultura experimental de Nebraska, E. U., y la Revista de Matemáticas del Profesor Peano, de Turín. Del Sr. socio Ingeniero D. Angelo Salmoiraghi, de Milán, sus obras de Geometría aplicada; de los Sres. socios Félix y Lenk, la 3ª parte de sus Contribuciones á la Geología y Paleontología de la República; de la Secretaría de Fomento, las Cartas Agronómicas (Maíz, Trigo, Algodón y Café), Agrológica, Altimétrica, Climatológica, Ferrocarrilera, Minera, Geológica y General de la República (1890). Se recibieron donaciones de los socios Frazer (Filadelfia) y García Cubas y de los Sres. González Obregón, Beristain, Ives (Filadelfia), Holden (Monte Hamilton) y Dr. De Nuccio (Nápoles).

TRABAJOS.—G. B. y Puga y R. Aguilar Santillán, *Catálogo de los temblores de tierra y fenómenos volcánicos verificados durante el año de 1890.*

La Comisión de Publicaciones dió cuenta con los números 7 y 8 del Tomo IV de las *Memorias.*

NOMBRAMIENTO Y POSTULACIONES.—Quedó nombrado miembro honorario el Sr. A. LANCASTER, Bibliotecario del Observatorio Real de Bruselas. Los Sres. J. P. THOMSON, Secretario honorario de la Real Sociedad Geográfica de Australia en Brisbane y DR. ERASMO DE NUCCIO, de la Real Universidad de Nápoles, fueron postulados para socios corresponsales.

JULIO 5 DE 1891.

Presidencia del socio D. Guillermo B. y Puga.

CORRESPONDENCIA.—Del Sr. Edmundo Marchal, comunicando que ha sido nombrado Secretario perpetuo de la Acade-

mia Real de Ciencias de Bélgica. De los Sres. R. Bischoffsheim, Miembro del Instituto de Francia y fundador del Observatorio de Niza; Profesor Gino Loria, de la Universidad de Génova; G. Barral, Director del Gabinete de Fisiología experimental de París; Dr. G. Eneström, Director de la *Bibliotheca Mathematica* de Estocolmo; de la Real Academia de Ciencias del Instituto de Bolonia; del Almirantazgo de Berlín; del Observatorio de Marina de Hamburgo; de la Sociedad Real de Ciencias de Sajonia; de la Escuela Politécnica de Delft y del Gobierno del Estado de Tamaulipas, remitiendo publicaciones.

PUBLICACIONES.—De la Oficina Hidrográfica del Almirantazgo de Berlín, los tomos de 1879 á 1889 de los Anales de Hidrografía y Meteorología Marítima; del Instituto Meteorológico Prusiano, las observaciones de 1879 á 1885.

Recibidas por primera vez: *Revista de Matemáticas Elementales* y *Revista Escolar*, de Buenos Aires; *Revue Générale des Sciences Pures et Appliquées* de París; *Rivista Italiana di Scienze Naturali e Bollettino del Naturalista* de Sena; del Observatorio del Vaticano y de la Sociedad de Naturalistas de Nápoles.

Donaciones de los socios Ferrari Pérez, Gerste, Vélez, Hann (Viena), Frazer (Filadelfia); del Ministerio de Fomento; de la Biblioteca «Romero Rubio,» de Tacubaya; y de los Sres. Palmieri (Nápoles), Barral (París), Gauthier-Villars (París), Loria (Génova), Ragona (Módena), Rajna (Milán) y Eneström Estocolmo.

La Comisión de Publicaciones dió cuenta con los núms. 9 y 10 del Tomo IV de las *Memorias* y *Revista*.

TRABAJOS.—R. Aguilar Santillán, *La lluvia en México y otras ciudades de la República durante los años de 1888, 89 y 90.*

NOMBRAMIENTOS.—Los Sres. J. P. Thomson, Secretario honorario de la Sociedad Real de Geografía de Brisbane y Dr. Erasmo De Nuccio, de la Real Universidad de Nápoles, fueron electos socios corresponsales.

POSTULACIONES.—A moción de la Junta Directiva y en virtud del artículo 12 de los Estatutos, la Sociedad aprobó la separación de los Sres. D. Francisco Salas y D. Miguel R. Brun. Para cubrir esas vacantes de socios de número, los socios Puga, Aguilar y Galindo postularon al Sr. Profesor D. Alfonso L. Herrera, y los socios Garibay, Puga y Mateos al Sr. Ingeniero civil D. Gilberto Montiel. Los socios Aguilar, Garibay, Mateos y Puga, postularon para socios corresponsales á los Sres. Dr. H. Polakowsky, de Berlín; G. Koenigs, de la Escuela Normal Superior de París; Gino Loria, Profesor en la Universidad Real de Génova; Dr. Gustavo Eneström, Director de la *Bibliotheca Mathemática* de Estocolmo, y para miembro honorario al Sr. Profesor Luis Palmieri, Director del Observatorio del Vesubio. Los socios Solórzano A., Galindo y Solórzano F., postularon para miembro honorario al Sr. Dr. Enrique L. Abogado.

El Prosecretario,
JESÚS GALINDO Y VILLA.

Observaciones simultáneas acerca del dinamismo del cráter del Vesubio y de la gran fumarola de la solfatara de Pazzuoli, hechas en los años de 1888-89-90 por el Profesor Luis Palmieri, Director del Observatorio Vesubiano.

(Del "Nuovo Cimento" de Pisa.)

(CONCLUYE.)

En los tres años transcurridos las coincidencias de las mayores actividades han sido bastante frecuentes, si bien no han faltado indicios de autonomía ó independencia de los dos focos volcánicos, y especialmente es de notarse que, las pequeñas sacudidas registradas por los aparatos y alguna vez también sentidas por las personas en el lugar, han estado siempre acordes. De la misma manera que el incremento de actividad en los aparatos séismicos en el Vesubio, es indicio seguro é infalible del

próximo aumento de actividad en el cráter, así en la solfatara á las indicaciones de los aparatos séismicos, corresponden siempre algunos días del grado máximo de actividad de la gran fumarola.

Hay que notar que las fases de mayor ó menor actividad de la fumarola antes dicha, parecen del todo independientes de la altura barométrica que el Sr. Barbieri registra diariamente, y se observa que una que otra vez con depresión barométrica el humo sale con ímpetu bastante moderado y la mayor actividad de la fumarola se verifica con barómetro alto.

Las observaciones en el Vesubio hechas desde hace tantos años, demuestran que al tiempo de las zizigias corresponde el mayor dinamismo del cráter. Nótase que no en todo novilunio ó plenilunio se tiene un incremento de actividad eruptiva, pero que si esto se verifica un noventa por ciento, es en la época de las zizigias.

Finalmente advertiré que el 17 de Junio de 1890, especialmente durante el eclipse solar que hubo ese día, el humo del cráter se hizo notablemente más copioso y de color rojizo, como suele estar en las fases de mayor actividad, los ruidos y detonaciones fueron frecuentes y numerosos proyectiles eran lanzados al espacio; entretanto la fumarola de la solfatara no dió señales de mayor vigor. La temperatura del agua termo-mineral del pozo que existe en el interior de aquel cráter se elevó y se mantuvo así tres días.

A propósito de temperatura, alguno quizá podrá preguntarme: porqué al graduar la actividad de la gran fumarola de la solfatara no me he aplicado de preferencia á la temperatura, ya que he tenido, como ninguno otro, la oportunidad de estacionarme en la cercanía de la boca de esa fumarola, y habría podido en diversos días anotar el mayor calor que se advierte cuando hay más actividad. El método para estas medidas no sería difícil; un termómetro de máxima se introduciría en la gruta en el lugar por donde sale más humo por medio de una varilla que se haría entrar siempre del mismo modo. Finalmente, que sería bueno

hacer día por día el análisis cuantitativo de los gases que salen con el humo. A esto respondo que he creído no deber abusar de la amabilidad del Sr. Barbieri.

La variada actividad de la gran fumarola de la solfatara me proporciona la ocasión de hacer notar que en todas las graduaciones de la actividad volcánica, desde la emisión de grandes lavas hasta las fumarolas, se advierte siempre un cierto ritmo por el cual se notan aumentos y diminuciones de la actividad eruptiva. Las grandes lavas que he podido ver al Vesubio arrojar por semanas, por meses ó por años, muestra también sus fases de incremento ó diminución. Las fumarolas del cráter en tiempo de reposo muestran igualmente esas fases, ya por la naturaleza y cantidad de las emanaciones gaseosas, ya por la naturaleza y temperatura de las sublimaciones. Sólo las fumarolas de las lavas presentan al principio un grado mayor de actividad, que después van sucesivamente disminuyendo hasta extinguirse totalmente.

Descomposición de las sales y tierras alcalinas por la corriente eléctrica.

En varias industrias se practica la descomposición por medio de la corriente eléctrica y con frecuencia se han hecho ensayos para utilizarla en la preparación de sales alcalinas y de base de tierras alcalinas, pero hasta el presente estos ensayos no han dado el resultado apetecido porque la descomposición no era más que parcial, y dada la aplicación que tiene, compréndese cuál no será la importancia en poder llegar á una reducción total.

Este problema ha sido resuelto recientemente de la manera siguiente: un poco antes del límite en el que cesaría la acción electrolítica, se retiran de su campo de acción los productos de descomposición por medio de reactivos químicos que los convierten en insolubles.

La operación no exige aparatos especiales y es aplicable á

las sales de potasa y de sosa, así como á las de magnesia, cal, barita, estroncio y alúmina.

Para dar una idea más clara de la práctica del procedimiento, expondremos algunos detalles sobre la preparación del carbonato y bicarbonato de sosa por medio del cloruro de sodio.

El vaso en donde se debe verificar la electrolisis se llena de una solución saturada de sal común y se hace pasar una corriente eléctrica que descompone la sal en cloro y sosa cáustica; esta descomposición no se opera más que sobre la mitad próximamente de la sal, porque entonces la acción de la corriente obra sobre la sosa; la solución contiene, pues, en este momento mitad cloruro de sodio y mitad sosa y no conviene ni continuar la electrolisis ni retirar la sosa.

Si se trata del cloruro de sodio, se produce en el anodo cloro gaseoso, del cual se desprende una parte y la otra queda en forma de clorato de sosa que puede transformarse en clorato de potasa por medio del cloruro de potasio: se obtiene, pues, de este modo en el anodo cloro y clorato de potasa, pudiéndose utilizar el primero para una industria cualquiera, por ejemplo para el blanqueo.

Cuando sólo se somete á la electrolisis un sulfato, es el ácido sulfúrico el que se junta en el anodo, y entonces en lugar del cloruro de potasio, es preciso emplear carbonato de cal para fijar el ácido sulfúrico; el ácido carbónico puesto en libertad puede recogerse: en lugar del carbonato de cal, podría emplearse también el fosfato de cal para neutralizar el ácido sulfúrico.

En el catodo donde se prepara la sosa, se la precipita al estado de bicarbonato por medio de ácido carbónico introducido á presión ó al estado de carbonato doble de sosa y de magnesia por medio de ácido carbónico, que en este caso puede llegar con menor presión; la magnesia se echa en suspensión en el líquido; el óxido de zinc que forma igualmente un carbonato doble con el carbonato de sosa puede reemplazar á la magnesia.

El bicarbonato de sosa puede descomponerse por el calor, pero no se obtiene así más que un carbonato ligero de venta di-

fícil; es preferible mezclar tan pronto como es posible este bicarbonato con sosa cáustica, obteniéndose entonces por evaporación un carbonato compacto.

La misma descomposición de los carbonatos dobles de sosa y magnesia se obtiene por el calor, ya á fuego libre, ya por el vapor recalentado.

Cuando por estos medios la sosa electrizada se ha separado de la solución, el agua madre del cloruro de sodio es utilizable para la descomposición por corriente eléctrica; sin embargo, es preferible disolver una nueva cantidad de sal hasta la saturación.

Se ve que por este medio se llega á obtener una descomposición total por electrolisis.

Para la buena marcha de la operación es conveniente disponer el aparato de descomposición de tal manera que cuando haya necesidad de introducir una nueva solución, se haga entre los dos extremos en donde estén dispuestos el anodo y el catodo, de modo que resulten tan alejados como sea posible los productos de la descomposición, esto es, el cloro de un lado y la sosa de otro, si se trata del cloruro de sodio.

El procedimiento precedente tiene importante aplicación para electrolizar mezclas de sales alcalinas y sales de tierras alcalinas; la descomposición en este caso se verifica en un orden definido y permite obtener la separación de las bases y de los ácidos utilizando las reacciones químicas conocidas.

Industria é Invenciones de Barcelona.

BIBLIOGRAFIA.

MANUEL PRATIQUE D'ANALYSE BACTÉRIOLOGIQUE DES EAUX *pur le* DR. MIQUEL.—*Paris. Gauthier-Villars et Fils. 1891. 18º figs. 2 fr. 75.*

El Dr. Miquel, que es el primero que ha hecho en su laboratorio del Observatorio de Montsouris, análisis bacteriológicos

del agua, al publicar el librito que anunciamos, lo ha hecho accesible por su bajo precio y su clara exposición, aun á los más modestos farmacéuticos que no cuentan comunmente sino con un material muy reducido y poco tiempo para dedicarse á esta clase de investigaciones, y que sin embargo deben de ilustrar á las poblaciones acerca de la nocuidad é inocuidad de las aguas que beben.

Los cinco capítulos de que se compone la obrita ponen al lector perfectamente al corriente de los diferentes modos de infección bacteriana por el agua, así como de los medios profilácticos para combatirla.

No vacilamos en recomendar la adquisición de este libro notable y útil bajo muchos aspectos.

BIBLIOTHEQUE PHOTOGRAPHIQUE. PHOTOGRAPHIE DES COULEURS *par la méthode interférentielle de M. Lippmann. Par* ALPHONSE BERGET, *Doeteur es Sciences, Attaché au Laboratoire des Recherches (Physique) de la Sorbonne.—Paris. Gauthier-Villars et Fils. 1891. 18º figs., 55 págs. 1 fr. 50).*

El descubrimiento de la fotografía de los colores por M. Lippmann, miembro del Instituto, ha sido un acontecimiento notable que hará época en la historia de la ciencia. Hasta ahora el problema de la fotocromía directa sólo había tenido soluciones empíricas, mas la de Lippmann es definitiva puesto que es científica. Registra los colores en la gelatina de la misma manera que el fonógrafo el sonido sobre sus cilindros de cera. El Sr. Alfonso Berget, adjunto al Laboratorio que en la Sorbona dirige M. Lippman, acaba de publicar con el título que encabezan estas líneas un precioso librito en donde expone con notable claridad y sencillez tan notable procedimiento, apoyándose en los conocimientos relativos á la teoría ondulatoria de la luz.

SUMARIOS

De algunas de las publicaciones periódicas que recibe la Sociedad.

AMERICAN CHEMICAL JOURNAL. Baltimore.—1891. *Junio.* Estudio sistemático de la acción de los compuestos químicos definidos sobre los animales. Acido para-xileno-disulfónico. Descomposición de la cromita por la corriente eléctrica. Separaciones electrolíticas. Constitución de la benzoquinona. Funciones biológicas de las lecitinas. Bibliografía.

AMERICAN METEOROLOGICAL JOURNAL. Ann Arbor.—1891. *Mayo.* Parhelia y paraselene en Grand Forks, Dakota. Servicio del tiempo. Se propaga la influenza con el viento? La fotografía en Meteorología. Notas diversas.

Junio. La Sociedad Meteorológica de Nueva Inglaterra. Las predicciones del servicio de la Oficina de Señales. Predicciones europeas del tiempo. Las predicciones locales del Observatorio de Blue Hill, etc. La luz zodiacal y la aurora. Lluvia en Farwell.

Julio. Altura y velocidad de las nubes en el Observatorio de Blue Hill. Notas diversas, etc.

ANNUAIRE DE LA SOCIÉTÉ MÉTÉOROLOGIQUE DE FRANCE. París.—1891. *Marzo.* Graduación de los termómetros de alcohol. Las observaciones de H. Carlier en St. Martin-de-Ainx (Landes).

Abril. El invierno de 1890-91.

Mayo. Observaciones meteorológicas. Revista y boletín bibliográficos, etc.

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ MATHÉMATIQUE DE FRANCE. París.—*Tomo XIX, núm. 3.* Reducción de las funciones enteras algebráicas. Algunas fórmulas relativas á las funciones hiper-

bólicas. Superficies modulares cuyas líneas de igual curvatura son paralelas. Congruencias de rectas del primer orden y de la primera clase. Sobre el teorema general relativo á la existencia de las integrales de las ecuaciones diferenciales ordinarias.—*Núm. 4.* La deformación de las superficies espirales. De los potenciales conjugados. Memoria relativa á las superficies alabeadas racionales.—*Núm. 5.* Las funciones de una variable imaginaria. Observaciones sobre las curvas braquistócronas. Prueba cicloidal propia para efectuar la rectificación de los arcos de círculo. Funciones de una variable imaginaria. Movimiento de un punto en coordenadas elípticas. Construcción de los cúbicos cuspidales.

«Cosmos.» Paris (Rue François 1^er^, n. 8).—1891: *323–326 (Abril 4–25).* El delta del Ganjes. El puente de Conflans. Cinemómetros ó indicadores de velocidad. Una Sociedad para la propagación del latín. El Mehari. Los encantamientos mágicos. Líquidos hidro-alcohólicos. La noción del género y los caractéres genéricos en la serie vegetal. Congreso Científico Internacional de los Católicos.—El perspectrógrafo de Fiorini. Los billetes de banco. Triciclo G. Pinker. Formación de los hielos en el Atlántico Septentrional. Los faros de la antigüedad y el faro de Corduan. De los volúmenes moleculares de las combinaciones $C_p H_q O_r$ en sus puntos de ebullición. Congreso Científico Internacional de los Católicos.—El puente sobre la Mancha. Lámparas de arco. Influencia de la Luna sobre la temperatura. Un retrato inédito de Cristóbal Colón. Alimentación de los tenders de las locomotivas por medio del pulsómetro. El *Dendrosicyos socotrana.* De los volúmenes moleculares, etc. Restauración de la alfarería y porcelanas. Congreso de los Católicos.—Correspondencia italiana. Retrato de Colón. La pasta de papel, los bosques y los derechos aduanales. Un propulsor para las embarcaciones. Puente sobre la Mancha. Laboratorios científicos. Meteorología: A propósito de una pequeña tromba. Los torpedos de Roberto Fulton. La ley de Delbœuf.

327–31 (Mayo 2–30). El manómetro de aire libre de 300 m.

en la torre Eiffel. Las haciendas de aves en los Estados Unidos. El pirograbado. Noticias arqueológicas de Jerusalem. La fabricación de esencias. Compensación del balancín de tallo de sabino. Apicultura moderna. Los torpedos de Fulton.—El gran ecuatorial acodado del Observatorio de París. El género Oenothera en la India. La industria mecánica en Italia. El auditorio de Chicago. Los aglomerados antisépticos. La filtración de las aguas del Loire. Electro-cultura. La œnocyanina ó materia colorante de los vinos. El palsifono. La subdivisión de las agaricineas en familias naturales.—Ley de Delbœuf. La fotografía panorámica. A propósito de una teoría transformista ortodoxa. Lámparas de arco. La explosión de una fábrica de pólvora en Roma. Proyecto de adaptación del sistema americano al meridiano cronológico internacional de Jerusalem. Las golondrinas mensajeras.—Un proyecto de canal de París al mar. Cartón y papel de amianto. El manómetro del pozo Verpilleux. El Análisis Infinitesimal. La Exposición Francesa en Moscou. La variabilidad de las especies vegetales. Golondrinas mensajeras.—Sobre la teoría de la impenetrabilidad de la materia. La lluvia de larvas. Los juegos del Circo en París. La pila Ortelli. Quemadores de alcohol y de benzina. Cómo se construye un fuerte. Cuadrante solar de flores. Revista de Química. Los palmeros policéfalos. Multiplicación mental. La cuestión del *doble yo*. El torpedo de tierra.

332–335 (Junio 6–27). Los grandes cuadrantes barométricos. Noticias arqueológicas de Jerusalem. La onza de la Sociedad Zoológica de Londres. Las máquinas de aire comprimido. —El anemómetro de Huet. El gradient barométrico aplicado á la previsión del tiempo. Azul egipcio. Correspondencia Italiana. Los contadores de la electricidad. Memoria sobre el Calendario. Etc.—Proyecto de túnel metálico para atravesar el Sena entre Tancarville y Quillebeuf. El Cryógeno Cailletet. El paquebot «La Turena.» La caza por medio del leopardo. La hora nacional. Academia de Ciencias. Bibliografía, Formulario, etc.

CRÓNICA CIENTÍFICA. Barcelona.—1891. *322 y 323 (Abril 10*

y 25). El clima de Málaga. Terremotos en Málaga y en Córdoba.—Ecuación de Riccati.

324 y 325 (Mayo 10 y 25). Ojeada sobre el pasado y el presente de las costas de Garraf (Barcelona). El Observatorio Vaticano. La Alquimia en España. Congreso Científico. Crónica. —Diatomáceas nuevas del intestino de crustáceos exóticos. Phycomyceteæ Argentinæ. Análisis de vinos.

326 y 327 (Junio 10 y 25). Fitofósiles de la Isla de Cuba. Composición y análisis del agua de mar. Crónica.—El monumento á Loscos. Crónica.

328 y 329 (Julio 10 y 25). Medida de las coordenadas heliográficas de las manchas solares. Demostración matemática del Cristianismo. Los trabajos botánicos del abate Pourret en Francia y España. Progresos de la Antropología. Crónica.

Feuille des Jeunes Naturalistes. París.—1891. *247 (Mayo 1º)*. Historia Natural de la Nueva Zelandia. Cuadro sinóptico de las aves de Europa.

248 (Junio 1º). Nociones elementales de Bacteriología. Las regiones naturales de Francia. Museos de Burdeos, Nimes y Londres.

249 y 250 (Julio y Agosto). Los dipterocecideos de Lorena. Comunicaciones, etc.

Himmel und Erde. Berlín.—1891. *Marzo*. Determinación de las posiciones y medios auxiliares empleados en la conducción de los navíos en el mar. El Instituto Meteorológico de Berlín y sus observatorios cerca de Potsdam. Trabajos diversos: Constitución del espectro de la luz zodiacal; las nieblas y los corpúsculos de la atmósfera, etc.

Abril. La capa de hielo de Groenlandia como resto del período glacial de nuestro hemisferio. Los fenómenos meteorológicos típicos del invierno de 1890-91. Fraccionamiento de los cometas, etc.

Il Nuovo Cimento. Pisa.—1891. *Marzo y Abril*. Memoria sobre el crepúsculo. Calor específico á alta temperatura de las lavas del Etna y de otros volcanes. Investigaciones del Profe-

sor Voigt sobre la elasticidad de los cristales. Modificación al termómetro de aire. Las ecuaciones fundamentales de la electrodinámica. Dilatación térmica del bismuto á temperatura cercana á la fusión. Descripción de un electrómetro de cuadrante muy sensible. Revista *(Comptes Rendus; Wied. Ann. der Phys. und Ch.; Philosoph. Magaz).*

JOURNAL DE L'INDUSTRIE PHOTOGRAPHIQUE. París.—1891. *Abril.* El objetivo fotográfico. Electro-fotóforo de Radiguet. Chasis-prensa para pruebas positivas. Fotografía de la vena líquida. La chispa eléctrica fotografiada. Rayo fotografiado. Geología y Fotografía. Fotografía de telegramas.

Mayo. La fotografía sin objetivo. Obturador fotográfico. Curso de los navíos registrado. Proyectiles fotografiados. Mercuriografía.

Junio. Las proyecciones fotográficas. Bibliografía, etc.

Julio. Las luces artificiales en fotografía. La fotografía sin objetivo. Tratamiento de los residuos fotográficos. Exposición de Carpentras (Vaucluse). Congreso Fotográfico.

L'ASTRONOMIE. París. (Gauthier-Villars).—1891. *Mayo.* El ecuatorial acodado del Observatorio de París. Nuevas observaciones sobre Marte. El descenso de la temperatura. El tornado del 18 de Agosto de 1890 en Bretaña. Ciencia y Progreso. Método para determinar las latitudes de las manchas solares. Variedades.

Junio. Bólido pintado por Rafael. La atmósfera de Venus. Las compañeras de Aldebarán. La estrella doble capa Pegaso. La habitabilidad de los mundos. Medida de las coordenadas heliográficas de las manchas solares. Variedades.

Julio. Nueva prueba de la esfericidad de la Tierra. Nuevas observaciones sobre Venus. Nuevas observaciones sobre Marte. La luz en el interior del mar. La rotación de Venus. Sociedad Astronómica de Francia. Variedades, etc.

LE GALILÉE. París—1891. *Abril 15.* El ecuatorial acodado de Lœwy. El clima de las costas de Bretaña. Una observación interesante. Nueva nebulosa variable.

Mayo 1.º y 15. Clima de Bélgica en 1890. Júpiter y su papel en nuestro sistema planetario. El próximo paso de Mercurio. Vida y trabajos de Galileo. Nuevas investigaciones sobre la formación de los cometas.—El Observatorio Meteorológico de Hervé-Mangon. El movimiento de las nebulosas en el sentido del rayo visual.

Junio 1.º y 15. Interpretación del globo de fuego pintado por Rafael en su cuadro de la MADONA DE FOLIGNO. Los satélites de Sirio. La atmósfera terrestre y el barómetro. Formación de las colas cometarias.—El gran Cometa de 1882. Los primeros ensayos de pluviometría. La hora nacional, la unificación de las longitúdes y el calendario universal.

Julio 1.º y 15. El Observatorio de París en 1890. Elementos de las estrellas variables.—Astronomía espectroscópica. El mes de Febrero de 1891 en Inglaterra. La nueva nebulosa de las Pléyades. Estudio práctico del cielo; Revista de publicaciones científicas; Noticias.

LE NATURALISTE. París. (46 Rue du Bac).—1891. *100 y 101 (Mayo 1.º y 15).* Nueva planta fósil. Necesidad de la charla de las mujeres. El Esparto *(Stipa tenacissima).* Descripción de un nuevo molusco. Estudio anatómico de los vasos aéreos de origen pulmonar en las aves. Los monstruos humanos. Origen parasitario de los tumores. Insectos nocivos á los pinos marítimos importados en la bahía del Somme. Heteróceros de Venezuela. Recolección y preparación de reptiles.—Los narcisos. La Oceanografía. Historia de los acarios de los vegetales. Sociedad Filomática de París. Corte de un sondeo en Curgies. Nota sobre algunos ofideos de la América intertropical. Descripciones de nuevos lepidópteros.

102 y 103 (Junio 1.º y 15). Las razas de la India. El color verde de los animales. Especies del género Helix poco comunes en Francia. La clasificación de los Basidiomycetos. Lepidópteros nuevos. Sociedad Zoológica de Francia. El parasitismo en animales y plantas. Staurophyton Bagnolensis, Stan. Meun. La recolección en los Tuniciarios de las costas de Francia. La

ninfa del Telephorus Rufipes.—Pescados y cangrejos á propósito de Terranova. La evolución de las formas animales antes de la aparición del hombre. Explotación del esparto. Nuevas especies de lepidópteros de Laos. La respiración de los ampularios. Nueva aparición del «Syrrhaptes paradoxus.» Conservación de los animales marinos.

104 y 105 (Julio 1º y 15). La exploración del Asia central de Bonvalot y el Príncipe de Orleans. Socidad Botánica de Francia. La vida en el seno de los mares. Diagnóstico de un nuevo lepidóptero. Sociedad geológica de Francia. El Quetzal. Nomenclatura botánica.—La estivación. Los métodos de la Mineralogía sintética. El chayote. Las razas de la India. Tesis de la Facultad de Ciencias de París. Academia de Ciencias.

106 (Agosto 1º). La *Upupa epops* L. en las leyendas árabes. Dos *Parnassius* nuevos del Asia Central. El pozo artesiano de Sprinfield, Dakota, E. U. Crónica botánica. Conchas nuevas. La Etnografía en la Exposición de Bonvalot y el Príncipe de Orleans. Los primeros estados de la *Spilodes Æruginalis*, HB. Crónica, Bibliografía, etc.

Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo. 1891. *Tomo V (fasc. III, Mayo & Junio).* Revista anual de análisis. Sobre las transformaciones (2, 2) que pueden obtenerse por medio de dos transformaciones dobles. Sistemas de fuerzas que admiten la función de las fuerzas. Normales comunes á dos superficies algebraicas. Teorema sobre los polígomos de Steiner, inscritos en una curva de tercer orden. Sofía de Kowalevski. Sistemas recurrentes de tercer orden y en particular sistemas periódicos.

Revue Générale des Sciences Pures et Appliquées. París (L. Olivier, Director).—*2e année.* 1891. *9 y 10 (Mayo 15 y 30).* La teoría electro-magnética de la luz. La patogenia del tétanos. Teoría general de las materias colorantes y de su fijación sobre las fibras textiles. Bibliografía. Academias y Sociedades científicas de Francia y del extranjero. La curación de la tuberculosis por el Profesor Lannelongue.—Los sistemas de Te-

legrafía armónica. El suelo submarino. Origen de los torbellinos naturales. Revista anual de Zoología, etc.

11 y 12 (Junio 15 y 30). La insensibilización quirúrgica. Los laboratorios de mecánica. Los progresos recientes de la industria azucarera. Los Dahomeanos. Dos recientes perfeccionamientos de filtración Pastoriana del agua, etc.—La formación de la creta fosfatada en Picardía. Papel del suero en la atenuación de los virus. Revista anual de Física, etc.

13 (Julio 15). El tratamiento de las tuberculosis quirúrgicas por el método del Profesor Lannelongue. La cuestión de los anillos de Saturno. Serie aromática. El Neo-Lamarckismo en América: sus bases positivas paleontológicas y zoológicas según Cope. Bibliografía. Academia y Sociedades científicas de Francia y del extranjero.

Revue Géographique Internationale. París (G. Renaud, Director).—1891. *Junio.* La Francia en el exterior. El *Silphium.* El nuevo puerto de la Rochela. La cadena del Djebel Zaghouan (Túnez). Tonkin: Exploración del Laos; Entre el Day y Son-tay. La isla de la Reunión. Viaje de Gauthier y Pavie al Laos. Mauricio Musy en el Congo. Viaje en Oriente. El arte Chiriquiano. Los italianos en la Eritrea.

Revue Pédagogique. París.—1891. *Abril.* De la manera de enseñar los primeros elementos de francés á los indígenas de las colonias. Las leyes del carácter. Sainte-Beuve en las escuelas. Instrucción de los indígenas en Argel. Las bibliotecas pedagógicas. Crónica científica.

Mayo. Virgilio. El Colegio de Nevers y M. Cordier. La memoria y la originalidad. Las observaciones meteorológicas en las Escuelas Normales primarias. La Asociación de la instrucción en Río Janeiro. Crónica literaria.

Junio. La organización pedagógica de las escuelas indígenas en Argel. Alejandro Vinet. La circular ministerial sobre el abuso de las exigencias gramaticales en el dictado y la opinión pública. Sainte-Beuve en la enseñanza primaria. A propósito de la circular ministerial y de dos errores gramaticales. La ex-

posición escolar de Aviñon. La escuela de Fontenay-le-Fleury bajo el antiguo régimen. Crónica científica.

Julio. Inauguración de un grupo escolar en Nouvion. Instrucción de los indígenas en Argel. El concurso pedagógico de Sceaux. Exposición de cuadernos escolares en el Museo pedagógico. Crónica literaria, etc.

REVUE SCIENTIFIQUE. París. (111 boulevard St. Germain). *Tomo 47.*—1891. *14-17 (Abril 4-25).* Repoblación de los bosques. La Universidad Clarke. El antagonismo entre el Océano y la tierra firme. La lepra en Nueva Caledonia.—París, puerto de mar. El «Libro de los Fuegos,» de Marcus Græcus. La influencia en Rusia. El paso de los rápidos del Río Rojo.—El estudio de la historia de las ciencias. El manómetro de la torre Eiffel. La función patogénica de los microbios luminosos. La cuestión del papel. La producción de los cereales en Francia y Estados Unidos.—A propósito del «Libro de los Fuegos» de Marcus Græcus. El pasado y el porvenir de la Sociedad de Geografía. El crecimiento de la población francesa. La red del Sahara. Exposición Francesa en Moscou.

18-22 (Mayo 2-30). Los dogmas científicos. La ciencia y la práctica agrícolas. Las impresiones dígitas. Las leyes del Calendario Gregoriano.—Nuevas observaciones sobre el lenguaje de las bestias. Los fenómenos físicos y químicos y la hipótesis de la cuarta dimensión. Las maniobras del paso de una barra. Los holandeses en el Archipiélago Indio. El sistema nervioso de los peces huesosos.—La reproducción fotográfica de los colores. Los desequilibrados. La viña en Crimea.—Liebig. Los hospitales de niños en Italia. Las carreras y la educación del caballo.—Excursión á los alrededores de Banyuls-sur-Mer. Los dominios comunes de la química y de la física. Las minas de oro y de diamante de Africa austral. El nuevo Ecuatorial del Observatorio.

23-26 (Julio 6-27). La ley de conservación de la vida. Las grandes líneas transafricanas. Los contadores de la electricidad. La nueva Universidad de Lausana.—La asistencia mutua de los

salvajes. Los ejercicios físicos en la edad madura. La copelación en tiempo de los antiguos judíos.—El transformismo experimental. A proposito de la menagería del Museo. Un viaje en Asia central. El papel del médico en las prisiones.—La regeneración de los cristales. El trabajo muscular y la energía. Acción de la bacteridea carbonosa sobre los marsupiales.

RIVISTA DI MATEMATICA diretta dal Prof. Peano. Turín.—1891. *Abril y Mayo.* Sobre la teoría de las probabilidades. Definiciones de velocidad de un punto. Observaciones al Tratado de Aritmética de G. Bertrand. Sobre el concepto del número. Cuestiones. Un teorema de lógica matemática. Bibliografía.

OBSERVACIONES METEOROLOGICAS.

RESUMEN general de las practicadas en la Escuela Secundaria de León, durante el año de 1890.
bajo la dirección del Profesor Mariano Leal, Socio honorario.

Lat. N. 21° 07′ 23″.8—Long. W. de Greenwich 6h 46m 42s 6.— Altura absoluta 1,798m6.

MESES.	Barómetro á 0°	TEMPERATURAS DEL AIRE A LA SOMBRA.			Humedad media.	NUBES.		Viento dominante y velocidad media.		Lluvia total.
		Media.	Máxima.	Mínima		Cantidad media.	Dirección dominante.			
	mm	°	°	°					m	mm
Enero.....	618.16	14.9	25.1	5.1	68	3.4	SW	NNW	0.1	1.02
Febrero.....	6.49	15.8	27.2	3.9	62	2.2	W	NNW	0.2	0.12
Marzo.....	6.67	17.7	29.1	2.2	57	2.0	W	NNW	0.2	6.18
Abril	6.72	21.6	31.4	9.7	55	4.5	E	S y NNW	0.2	0.94
Mayo	6.78	23.7	33.7	12.7	54	5.0	W	WSW y NNW	0.3	6.82
Junio.....	7.14	20.6	33.4	13.4	75	7.3	E	NE y SSE	0.2	225.50
Julio.....	7.34	21.1	30.5	12.6	72	6.8	E	SSE	0.2	164.15
Agosto.....	7.31	20.4	28.4	12.7	75	7.6	E	NNW	0.2	136.16
Septiembre...	6.90	18.9	26.7	8.9	79	5.1	E	NW	0.1	185.04
Octubre.	6.53	17.6	27.3	8.3	80	7.6	E y SE	SSE	0.1	111.87
Noviembre ...	7.45	14.7	24.8	5.0	77	5.0	SW	ESE y SSW	0.2	19 88
Diciembre....	8.15	13.0	22.0	1.1	76	3.5	SE	NNW	0.1	9.60
Año.....	617.13	18.3	28.3	8.0	69	5.0	E	NNW	0.2	867.28

Observaciones séismicas correspondientes al mes de Marzo de 1891.

ORIZABA.

FECHAS.	HORAS.			Amplitud ángulo-vertical.	Dirección aparente	Escala de Forel y Rossi.
	h.	m.		m. m.		
3	4	54	p. m.	0.1	N.	I.
6	7	15	,,	0.1	N.	,,
9	9	02	a. m.	2.2	I. N. II. W.	,,
	8	22	p. m.	0.1	NW.	,,
10	7	50	,,		Estremecimiento.	,,
13	6	21	,,	0.1	NW.	,,
14	3	36	a. m.	0.4	S.	,,
	7	07	,,	0.6	S.	,,
15	12	46	p. m.	10.5	I. II. III. NE. SW. SE.	III.
18	4	16	,,		Conmoción.	I.
19	6	30	,,	0.1	NW.	,,
21	6	21	,,	0.3	NNW.	,,
22	9	27	a. m.	0.2	NW.	,,
23	2	15	p. m.	0.3	I. II. NW. W.	,,
24	9	25	a. m.	0.1	NW.	,,
25	9	50	p. m.	0.1	NW.	,,
26	10	10	a. m.	0.1	W.	,,
	6	42	p. m.	0.2	NW.	,,
29	6	03	,,	0.3	SSW.	,,
30	10	16	a. m.	0.2	NW.	,,

El día 9 á las nueve y dos minutos a. m., he observado un ligero movimiento vertical.

C. Mottl.

Observaciones séismicas correspondientes á los meses de Abril y Mayo de 1891.

ORIZABA.

FECHAS.	HORAS. h.	m.		Amplitud ángulo-vertical. m. m.	Dirección aparente.	Escala de Forel y Rossi.
1	8	05	a. m.	0.3	S.	I.
2	1	15	p. m.	0.2	SE.	,,
5	12	30	a. m.	1.0	I. S. II. W.	,,
13	5	46	p. m.	0.3	SSE.	,,
	6	24	,,	0.1	S.	,,
14	7	45	a. m.	0.4	S.	,,
19	9	40	p. m.	0.2	W.	,,
22	12	58	a. m.	0.1	NW.	,,
	8	39	,,	0.1	NW.	,,
	8	47	,,	0.3	SW.	,,
	9	00	,,	4.0	WNW.	II.
	9	$1^m 15^s$	,,	9.5	I. WNW II. WSW III. nw¼w	III.
	6	20	p. m.	0.1	W.	I.
24	9	02	,,	1.4	NW.	,,
	7	12	,,	0.2	NW.	,,
	8	25	,,	0.6	NW.	,,
1	4	30	a. m.	0.5	SW.	I.
2	7	50	,,	0.3	SW.	,,
	7	58	p. m.	0.3	SW.	,,
3	6	30	,,	0.3	SW.	,,
14	12	58	,,	0.2	N.	,,
	2	05	,,	0.4	WNW.	,,
19	1	46	,,	0.1	SSW.	,,
	10	28	,,	0.6	SSW.	,,
	10	36	,,	0.2	W.	,,
21	12	10	,,	0.1	N.	,,
29	12	05	,,	0.5	I. Sacudida II. W.	,,

En las fechas de 4 á 12 y de 22 á 28 de Mayo, no se hicieron observaciones.—*C. Mottl.*

ÍNDICE

DE LA

REVISTA CIENTÍFICA Y BIBLIOGRÁFICA.

Números 1-12 (1890-1891).

Páginas.

Actas de las sesiones de la Sociedad. Julio de 1889 á Julio de 1891. 4, 17, 49, 73, 89 y 105

Bonilla. Observaciones meteorológicas en Zacatecas. 1890..... 70

Congreso Internacional de Ciencias geográficas, 1891..... 3 y 20

Descomposición de las sales y tierras por la corriente eléctrica..... 110

Fouqué. Noticia biográfica del Profesor Silvestri ..... 52 y 75

Leal. Observaciones Meteorológicas en León. 1890..... 124

Meteorología Internacional. Años de 1887-89 ..... 85 y 102

Meunier. Nuevas observaciones acerca del papel del fluor en las síntesis mineralógicas ..... 25 y 57

Moreno. Observaciones meteorológicas en Tacubaya. 1890..... 101

Mottl. Observaciones séismicas en Orizaba. Marzo de 1890 á Mayo de 1891..... 13, 14, 47, 48, 71, 72, 87, 88, 103, 104, 125 y 126

Observaciones meteorológicas en México (Observatorio Central). 1890. 86

—— Véase *Bonilla, Leal, Moreno, Sifuentes.*

Observatorio (El) Astronómico Nacional de Tacubaya..... 34

Palmieri. Observaciones acerca del dinamismo del cráter del Vesubio..... 60 y 108

Sifuentes. Observaciones meteorológicas en Tacubaya 93

Variedades..... 24 y 91

Velázquez de León (El Sr. Ingeniero D. Miguel)..... 56

BIBLIOGRAFÍA.

Páginas.

Annales Hydrographiques. 1890 62
Annali del Museo Civico di Storia Naturali di Genova. I, II & III... 63
Annuaire du Bureau des Longitudes. 1891 94
Berget. Photographie des couleurs 113
Berthillon. Lo Photographie Judiciaire 12
Boletín del Observatorio Nacional de Tacubaya 33
Borsari. L'Atlantide 27
Bullettin de l'Institut Egyptien. 1889 36
Frenet. Recueil d'exercises sur le Calcul Infinitésimal 62
Gerard. Leçons sur l'Électricité. II 29
Laffitte. Essai d'une théorie rationnelle des Sociétés de secours mutuels 95
Lodge. Les Théories modernes de l'Électricité 95
Mémoires de l'Académie des Sciences de Toulouse. X, 1888 64
—— de la Société Nationale des Sciences naturelles et mathématiques de Cherbourg. XXVI 30
—— de la Société Royale des Sciences de Liége. XVI 31
Miquel. Manuel pratique d'analyse bactériologique des eaux 112
Proceedings of the American Association for the advancement of Sciences. (Toronto, 1889) 32
—— of the California Academy of Sciences. Vol. II, 1889 11
Publicaciones periódicas (Sumarios) ..... 37, 65, 79, 96 y 114
Report of the first Meeting of the Australasian Association for the advancement of science 11
Séances de la Société Française de Physique. Janvier à Avril 1890.. 31
Transactions of the Wagner Free Institute of Science. Vol. 3 32

3 2044 093 252 500